



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

Revisão crítica do sistema HACCP aplicado a uma  
grande empresa de restauração. Avaliação da  
metodologia de controlo aplicável ao PCC  
“Confecção” e propostas de evolução.

Isabel Cristina dos Santos Jacinto

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor António Salvador Ferreira  
Henriques Barreto

Doutora Marília Catarina Leal Fazeres  
Ferreira

Doutora Maria João dos Ramos Fraqueza

Dr. Luís Manuel Carreira Garcia

ORIENTADOR

Dr. Luís Manuel Carreira Garcia

CO-ORIENTADOR

Doutora Marília Catarina Leal  
Fazeres Ferreira

2012

Lisboa

---



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

Revisão crítica do sistema HACCP aplicado a uma  
grande empresa de restauração. Avaliação da  
metodologia de controlo aplicável ao PCC  
“Confecção” e propostas de evolução.

Isabel Cristina dos Santos Jacinto

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor António Salvador Ferreira  
Henriques Barreto

Doutora Marília Catarina Leal Fazeres  
Ferreira

Doutora Maria João dos Ramos Fraqueza

Dr. Luís Manuel Carreira Garcia

ORIENTADOR

Dr. Luís Manuel Carreira Garcia

CO-ORIENTADOR

Doutora Marília Catarina Leal  
Fazeres Ferreira

2012

Lisboa

---

“Quem é responsável pela qualidade?

Esta é uma História sobre quatro pessoas chamadas

Todo o mundo,

Alguém,

Qualquer um e

Ninguém.

A qualidade era um serviço importante a ser feito e todo o mundo estava certo de que  
alguém o faria.

Qualquer um poderia ter feito, alguém ficou zangado porque era um serviço de todo o  
mundo.

Todo o mundo pensou que qualquer um podia fazê-lo,

Mas ninguém percebeu que todo o mundo não o faria.

No fim, todo mundo culpou alguém quando ninguém fez o que qualquer um poderia ter  
feito.”

Autor desconhecido

## Agradecimentos

A elaboração de uma dissertação de mestrado, sendo um trabalho, por si só, solitário, não seria possível sem a participação de outras pessoas. Desta forma, porque sozinha não teria chegado onde cheguei, queria publicamente agradecer:

À Professora Marília Ferreira por aceitar ser minha co-orientadora e por ser a ponte entre mim e o meu orientador, Dr. Luís Garcia, bem como pelo apoio ao longo do estágio e da elaboração desta dissertação.

Ao Dr. Luís Garcia, em primeiro lugar, pela orientação ao longo do estágio e elaboração desta dissertação, pelas ideias e esclarecimentos prestados, pelas inúmeras horas despendidas na minha orientação e na transmissão de válidos conhecimentos na área, mas acima de tudo, por acreditar em mim e no meu trabalho!

A todos os que trabalham no Itau Sede Lisboa, que tão bem me receberam. Em particular, ao Bruno Cantinho (Director do Departamento de Qualidade e Desenvolvimento, à data) pela proposta de revisão do sistema HACCP e pelos *brainstormings* de final de tarde de onde surgiram boas ideias para a evolução do trabalho, e às Técnicas de Qualidade que tão bem me acolheram no estágio, me acompanharam e partilharam inúmeros conhecimentos e experiência na área da Segurança e Qualidade Alimentar - Diana Colaço, Elsa Boto, Patrícia Chula e Sofia Caeiro.

Aos meus colegas de curso, em especial ao Diogo, à Inês, à Marta e ao Mathieu pela amizade e companheirismo, por terem partilhado comigo as angústias mas, principalmente, as alegrias e os meus melhores momentos e recordações destes últimos 6 anos. Por terem sempre compreendido esta minha “loucura” em seguir uma área pouco desejada e querida pelos Médicos Veterinários, dando-me todo o apoio e força para remar contra a maré.

Aos meus pais, pela educação que me deram, força e motivação, fazendo de mim a pessoa que sou hoje. Por sempre me terem deixado o caminho livre para a escolha do meu futuro.

À minha irmã, pelos “abanões” nos momentos mais complicados e por nunca me ter deixado desacreditar em mim.

A todos aqueles que se cruzam na minha vida e que me ajudam a crescer enquanto pessoa, com os quais vivo coisas boas e más, ensinando-me que “o que não nos mata deixa-nos mais fortes”!

## Resumo

**Revisão crítica do sistema HACCP aplicado a uma grande empresa de restauração. Avaliação da metodologia de controlo aplicável ao PCC “Confecção” e propostas de evolução.**

O crescente aumento do aparecimento de doenças de origem alimentar em todo o mundo tem levado à criação e implementação de ferramentas que têm conduzido à redução da introdução e/ou manutenção de perigos nos alimentos.

A “Confecção” é definida como sendo um ponto crítico de controlo, através da aplicação da árvore de decisão do *Codex Alimentarius*, apresentando como limites críticos a medição da temperatura no centro térmico do alimento, superior a 75°C, bem como a ausência de alimentos crus ou em sangue. Porém, a monitorização da temperatura no centro térmico dos alimentos é um procedimento que se apresenta pouco operacional.

No período de 34 meses, foram analisados 525 pratos, 16% dos quais apresentavam não-conformidades, sendo apenas 2% das não-conformidades referentes à presença de agentes patogénicos (8 pratos), sendo os restantes (14%) correspondentes a contaminações por microrganismos indicadores de higiene.

A avaliação de risco realizada, quanto à presença de agentes patogénicos, revelou que o risco é “não-significativo” para os agentes patogénicos em causa. Posto isto, e tendo em conta que se consomem alimentos pouco ou nada processados termicamente (*sushi*, rosbife ou bife tartaro), é questionável se a medição da temperatura no centro térmicos dos alimentos é imprescindível, para dar um alimento confeccionado como seguro para consumo.

**Palavras-chave:** ponto crítico de controlo; confecção; temperatura; centro térmico.

## Abstract

**Critical review of the HACCP system applied to a large catering company. Evaluation of the control methodology applied to "cooking" CCP and proposals of improvement.**

The increased incidence of foodborne diseases worldwide has led to the creation and implementation of tools that have led to the reduction of the introduction and/or maintenance hazards in food.

"Cooking" is defined as a critical control point, by applying the *Codex Alimentarius*' decision tree, presenting as critical limits the measurement of the thermal centre temperature, higher than 75°C, as well as the absence of raw food or with blood. However, monitoring the temperature in the thermal centre of the food is not a very practical procedure.

During 34 months, 525 dishes were analyzed, 16% of which presented non-conformities, and only 2% of them showed non-conformities related with the presence of pathogens (8 dishes), the remaining (14%) corresponding to contamination by hygiene indicator microorganisms.

The risk assessment performed in what concerns the presence of pathogens, revealed that the risk is "not significant" for the pathogen in question. Having said that, and knowing that it is consumed little or no cooked food (sushi, roast beef or steak tartar), it is questionable whether the measurement of the thermal centre temperature of food is essential to guarantee that the food is safe for consumption.

**Key-words:** Critical control point, cooking, temperature, thermal centre.

## Índice

Índice de Gráficos .....	viii
Índice de Tabelas .....	ix
Índice de Imagens .....	x
Índice de Figuras .....	xi
Lista de abreviaturas.....	xii
1. Introdução.....	1
1.1. Desenvolvimento e aparecimento de doenças de origem alimentar .....	4
1.2. Temperatura – Importante factor do desenvolvimento microbiana .....	8
2. Objectivos do trabalho .....	9
3. Metodologia .....	10
4. A Qualidade, a Higiene e a Segurança Alimentar .....	11
5. Programa de pré-requisitos .....	11
6. Código de Boas Práticas .....	12
7. Factores que comprometem a qualidade e a segurança alimentar .....	13
7.1. Instalações e equipamentos, higiene das instalações, equipamentos e utensílios e programas de limpeza.....	13
7.2. Higiene pessoal .....	14
7.3. Controlo de fornecedores e subcontratados .....	15
7.4. Resíduos alimentares e esgotos.....	15
7.5. Prevenção e controlo de pragas .....	16
7.6. Controlo dos dispositivos de medição e monitorização da temperatura .....	17
7.7. Formação profissional .....	17
7.8. Recepção de matérias-primas .....	18
7.9. Armazenamento .....	19
7.10. Preparação de alimentos .....	20
7.11. Confeccão.....	22
7.12. Regeneração de refeições .....	23
7.13. Distribuição de alimentos .....	23
8. Pontos-chave para a manutenção da segurança alimentar .....	24
8.1. Manter limpo.....	25
8.2. Separação dos produtos crus dos confeccionados .....	25
8.3. Cozinhar bem os alimentos .....	25
8.4. Manter os alimentos a temperaturas seguras .....	26
8.5. Utilizar água e matérias-primas seguras.....	26
9. Sistema HACCP .....	27
9.1. Origem e evolução.....	27
9.2. Benefícios da implementação do sistema HACCP.....	28
9.3. Princípios do Sistema HACCP e passos para a sua implementação .....	29
9.4. Norma ISO 22 000:2005.....	32

10.	O Itau .....	34
11.	Revisão do PCC “Confecção” no plano HACCP do Itau .....	34
11.1.	Determinação do PCC “Confecção” através da aplicação da Árvore de Decisão	35
11.2.	Carne .....	38
11.3.	Produtos da pesca .....	39
11.4.	Ovos .....	39
12.	Confecção de alimentos .....	40
12.1.	Calor e modos de transferência de calor – Definições.....	41
12.2.	Métodos culinários e modos de transferência de calor - Serão suficientes para se conseguir inibir o crescimento ou alcançar a morte microbiana?.....	41
13.	Avaliação da confecção de alimentos .....	44
13.1.	Medição da temperatura no centro térmico do alimento .....	44
13.2.	Impedimentos à medição e registo das temperaturas dos alimentos confeccionados .....	45
13.3.	Produtos consumidos crus ou “mal passados” - Características e Medidas Preventivas .....	46
13.3.1.	<i>Sushi</i> .....	46
13.3.2.	Rosbife .....	48
13.3.3.	Bife Tártaro.....	49
14.	Histórico do Itau .....	50
14.1.	Análise das ementas padrão .....	50
14.2.	Análises microbiológicas efectuadas ao produto acabado em unidades Itau .....	53
15.	Agentes patogénicos.....	62
15.1.	<i>Bacillus cereus</i> .....	62
15.2.	<i>Listeria monocytogenes</i> .....	65
15.3.	<i>Staphylococcus aureus</i> coagulase positiva .....	69
15.4.	<i>Yersinia enterocolitica</i> .....	72
16.	Microrganismos marcadores .....	74
17.	Avaliação de risco .....	76
18.	Discussão .....	79
19.	Revisão do PCC “Confecção” e do Código de Boas Práticas do Itau .....	85
19.1.	Alterações ao registo do PCC “Confecção” .....	86
20.	Como averiguar visualmente que um alimento está correctamente confeccionado? ..	87
20.1.	Pontos de controlo na etapa “Confecção” .....	88
20.2.	Medidas de verificação de produto na etapa “Confecção” .....	89
20.3.	Alimentos que necessitam de maior atenção aquando da confecção.....	93
20.4.	Acções correctivas e registos efectuados.....	93
20.5.	Manutenção a quente e a frio e serviço dos alimentos .....	94
21.	Conclusão .....	95
22.	Anexos .....	97
23.	Bibliografia .....	105



## Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Distribuição e localização dos surtos individualmente relatados na UE em 2009.	3
Gráfico 2 – Distribuição dos casos de surto verificados por alimento veículo na UE em 2009 (EFSA; 2011).....	4
Gráfico 3 – Métodos culinários das ementas padrão servidas em unidades Itau.....	51
Gráfico 4 – Tipos de pratos das ementas padrão servidas em unidades Itau.....	51
Gráfico 5 – Subtipos de pratos das ementas padrão servidas em unidades Itau.....	52
Gráfico 6 – Análise dos pratos das ementas padrão servidas nas unidades Itau de acordo com o estado do produto, transformado ou não transformado .....	52
Gráfico 7 – Conformidade dos pratos analisados .....	54
Gráfico 8 – Não-conformidades relativamente a agentes patogénicos e/ou indicadores de higiene dentro dos 16% de não-conformidade .....	54
Gráfico 9 – Parâmetros pedidos nas análises efectuadas.....	55
Gráfico 10 – Conformidade e não-conformidade relativamente ao total dos parâmetros analisados.....	55
Gráfico 11 – Não-conformidade relativamente a agentes patogénicos e indicadores de higiene, dentro dos 2% de não-conformidade .....	56
Gráfico 12 – Pratos não-conforme por presença de agentes patogénicos.....	56
Gráfico 13 – Pratos não-conformes por agente patogénicos e indicador de higiene.....	57
Gráfico 14 – Métodos culinários dos pratos não-conformes relativamente aos agentes patogénicos .....	59
Gráfico 15 – Indicadores de higiene fora dos limites de aceitabilidade presentes nos pratos não-conformes por agentes patogénicos .....	59
Gráfico 16 – Pratos analisados conformes e não-conformes relativamente aos indicadores de higiene .....	61

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Doses infectantes, de alguns microrganismos patogénicos, capazes de provocar doença em indivíduos saudáveis .....	7
Tabela 2 - Requisitos a cumprir para ser PPRO ou PPC .....	32
Tabela 3 - Caracterização do PCC “Confeção” no plano HACCP do Itau .....	37
Tabela 4 - Temperaturas internas mínimas de segurança .....	44
Tabela 5 – Parâmetros a analisar de acordo com a tipologia do prato .....	53
Tabela 6 – Parâmetros microbiológicos e conformidades encontradas nas análises realizadas .....	55
Tabela 7 - Resultados das análises dos pratos não-conformes em relação à presença de agentes patogénicos.....	58
Tabela 8 - Definição dos métodos culinários e alimentos com análises não-conformes de microrganismos patogénicos .....	60
Tabela 9 – Determinações microbiológicas pedidas relativamente aos indicadores de higiene .....	61
Tabela 10 - Classificação dos perigos biológicos tendo como base a severidade para a saúde do consumidor .....	76
Tabela 11 - Refeições não-conformes por agente patogénico e ano da análise .....	77
Tabela 12 – Probabilidade de ocorrência dos agentes patogénicos não-conformes encontrados nas análises feitas aos pratos confeccionados .....	77
Tabela 13 – Matriz de risco .....	78
Tabela 14 – Avaliação de risco .....	78
Tabela 15 – Quadro resumo dos pratos não-conformes relativamente a agentes patogénicos .....	79
Tabela 16 - Quadro geral de alimentos e respectivas causas expectáveis para as não conformidades em relação a agentes patogénicos .....	84
Tabela 17 - Pontos de controlo durante o período de confeção .....	88

## Índice de Imagens

Imagem 1 – Instalações frigoríficas em mau estado de conservação (esquerda) e em bom estado de conservação (direita) .....	13
Imagem 2 - Lava-mãos acessível e com os dispositivos de higienização adequados (esquerda); Lava-mãos com acesso bloqueado (direita) .....	14
Imagem 3 – Dispositivos de recolha e diferenciação de resíduos (esquerda); Barricas de armazenamento de óleo alimentar usado (direita) .....	15
Imagem 4 – Acumulação de resíduos na área de produção por falta de sacos do lixo do tamanho adequado aos dispositivos disponíveis .....	16
Imagem 5 – Acção de formação .....	17
Imagem 6 – Preparação de peixe na zona de preparação de legumes .....	18
Imagem 7 – Armazenamento de matérias-primas secas (esquerda) e refrigeradas (direita) por famílias .....	19
Imagem 8 – Correcta identificação de matérias-primas encetadas .....	19
Imagem 9 – Arca de conservação de congelados sem espaço para uma correcta circulação de ar entre as matérias-primas armazenadas .....	20
Imagem 10 – Descongelação em refrigeração em recipiente próprio para a separação de exsudados .....	21
Imagem 11 – Uso de luvas para a preparação de alimentos confeccionados (esquerda) e prontos a consumir (direita) .....	22
Imagem 12 – Confeção de bifes de vaca .....	22
Imagem 13 – Temperatura interna de bifes de vaca na linha de distribuição .....	23
Imagem 14 – Lombo de porco correctamente confeccionado, sem coloração rosa ou avermelhada e sem exsudados rosados (esquerda); Pernas de frango cortadas nas áreas de maior massa muscular (direita) .....	89
Imagem 15 – Bifanas fritas .....	89
Imagem 16 – Carne à Nortenha (esquerda); Corte da carne para averiguar o método de confecção da “Carne à Nortenha” (direita) .....	90
Imagem 17 – Hambúrgueres grelhados de porco .....	90
Imagem 18 – Avaliação da correcta confecção de preparações culinárias em tabuleiro .....	91
Imagem 19 – Sopa (esquerda) e molho (direita) em ebulição durante o processo de confecção .....	91
Imagem 20 - Carapaus assados (esquerda); avaliação da correcta confecção de carapaus assados (direita) .....	92
Imagem 21 – Superfície exterior de uma posta de salmão completamente confeccionada ..	92

## Índice de Figuras

Figura 1 - Temperaturas da zona de perigo .....	8
Figura 2 – Árvore de decisão modificada do <i>Codex Alimentarius</i> .....	35

## Lista de abreviaturas

$a_w$	Actividade da água
AHRESP	Associação de Hotelaria, Restauração e Similares de Portugal
APCER	Associação Portuguesa de Certificação
ASAE	Autoridade de Segurança Alimentar e Económica
BPH	Boas Práticas de Higiene
BPL	Boas Práticas de Laboração
C	Conformes
CBP	Código de Boas Práticas
EFSA	<i>European Food Safety Authority</i> (Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos)
EM	Estados-membros
FAO	<i>Food Agriculture Organization</i> (Organização da Alimentação e Agricultura)
FDA	<i>Food and Drug Administration</i> (Administração Federal de Alimentos e Medicamentos)
FSA	<i>Food Safety Authorithy</i> (Autoridade de Segurança Alimentar)
HACCP	<i>Hazard analysis and critical control points</i> (Análise de riscos e de pontos críticos de controlo)
IH	Indicadores de Higiene
ICMSF	<i>International Commission on Microbiological Specifications for Foods</i> (Comissão Internacional para Especificações Microbiológicas em Alimentos)
ISO	<i>International Standard Organization</i> (Organização Internacional de Normalização)
ITAU	Instituto Técnico de Alimentação Humana
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i> (Agência Espacial Americana)
NC	Não-conformes
NP	Norma Portuguesa
PCC	Ponto crítico de controlo
PPR	Programa de pré-requisitos
PPRO	Programa de pré-requisitos operacional
RTE	<i>Ready-to-eat</i> (Pronto-a-comer)
UE	União Europeia
UFC	Unidades Formadoras de Colónias
OMS	Organização Mundial de Saúde

## 1. Introdução

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define doenças de origem alimentar, como sendo doenças, geralmente infecciosas ou tóxicas, causadas por agentes que, através da ingestão de alimentos, entram no organismo humano (Organização Mundial de Saúde [OMS], 2007).

O reporte de um elevado número de casos de doença associados ao consumo de alguns alimentos aliado ao desenvolvimento científico em áreas como a medicina, a toxicologia e a microbiologia permitiu o desenvolvimento e o aumento da consciência da segurança alimentar.

A segurança alimentar é definida como a garantia de que um alimento não causará doença ao consumidor quando este o prepara e/ou consome de acordo com o seu uso pretendido (OMS & FAO, 2009).

Nos anos 60, a Agência Espacial Americana (NASA) criou um sistema preventivo de garantia da segurança alimentar, o sistema de análise de perigos e de pontos críticos de controlo (HACCP). Actualmente, este sistema está amplamente difundido em todo o mundo, apresentando uma abordagem sistemática, documentada e verificável, de identificação e análise de perigos e pontos críticos de controlo (PCCs) (Baptista & Antunes, 2005).

Ao longo dos anos, vários governantes, em todo o mundo, têm mostrado um crescente interesse na área da segurança alimentar. Deste modo, aumentou-se o empenho com vista a diminuir a transmissão de doenças através do consumo de alimentos contaminados, havendo, conseqüentemente, uma melhoria ao nível da segurança alimentar (OMS, 2007).

Ao longo da cadeia alimentar muitos são os perigos que podem atingir o alimento e colocar em risco a segurança alimentar. Três tipos de perigos podem ser classicamente identificados nos alimentos: perigos biológicos, químicos e físicos. Como perigos biológicos consideram-se as bactérias, os vírus e os parasitas, encontrados em quase todos os alimentos. Estima-se que cerca de 90% das doenças transmitidas por alimentos sejam provocadas por microrganismos, apresentando-se as más práticas nas últimas etapas do processo de produção – confeccão e distribuição – as principais responsáveis pela introdução destes perigos nos alimentos (Autoridade de Segurança Alimentar e Económica [ASAE], 2009).

Já no que toca aos perigos químicos que podem colocar em risco a saúde pública existem os compostos de origem antropogénica ou compostos naturais de origem animal ou vegetal, sendo o consumo de alimentos contaminados com um ou ambos os compostos uma possível fonte de contaminação humana. Determinados compostos químicos apresentam a capacidade de amplificação ao longo da cadeia alimentar, ou seja, aumentam a sua concentração a cada nível trófico. Desta forma, o Homem pode ser exposto, através do

consumo de certos alimentos, a quantidades elevadas de determinados compostos químicos que podem colocar a sua saúde em risco. A formação de novas moléculas, como as aminas, as acrilamidas ou os cloropropanodios, decorrentes da actividade de produção alimentar são outro tipo de perigo químico a que o Homem pode estar sujeito através do consumo alimentar (ASAE, 2009).

Fragmentos de vidro, metal ou madeira, plástico, borracha, panos ou esfregões de malha de aço, ossos, espinhas e bijutarias são exemplos de perigos físicos que podem ser encontrados em géneros alimentícios. Este tipo de perigos podem estar associados à matéria-prima, como sejam fragmentos de ossos, ou podem resultar da contaminação accidental dos alimentos através de factores decorrentes da incorrecta implementação do programa de pré-requisitos bem como de más práticas de higiene e de laboração.

Consideradas um problema de saúde pública generalizado e em crescimento, tanto nos países em desenvolvimento como nos ditos desenvolvidos, a real incidência das doenças de origem alimentar é, no entanto, desconhecida. Em 2005 foram reportadas cerca de 1,8 milhões de mortes devido a doenças diarreicas, grande parte das quais atribuídas ao consumo de água e alimentos contaminados (OMS, 2007).

Os casos reportados e documentados relativamente a doenças de origem alimentar nos países em vias de desenvolvimento são menores do que os ocorridos nos países desenvolvidos. No entanto, devido à elevada prevalência de doenças diarreicas acredita-se que é nos países em desenvolvimento que se verifica a maioria das ocorrências. Nos países industrializados até 30% da população apresenta doença de origem alimentar. Só nos Estados Unidos da América estima-se que todos os anos ocorram cerca de 76 milhões de casos de doenças de origem alimentar, havendo cerca de 325.000 hospitalizações e 5.000 mortes com origem naquelas doenças. (OMS, 2007)

As doenças de origem alimentar são causadas, principalmente, pela ingestão de alimentos contendo perigos biológicos, sejam eles bacterianos, virais ou parasitários. As doenças ou infecções naturalmente transmitidas dos animais vertebrados para o Homem são denominadas zoonoses (OMS, 2012).

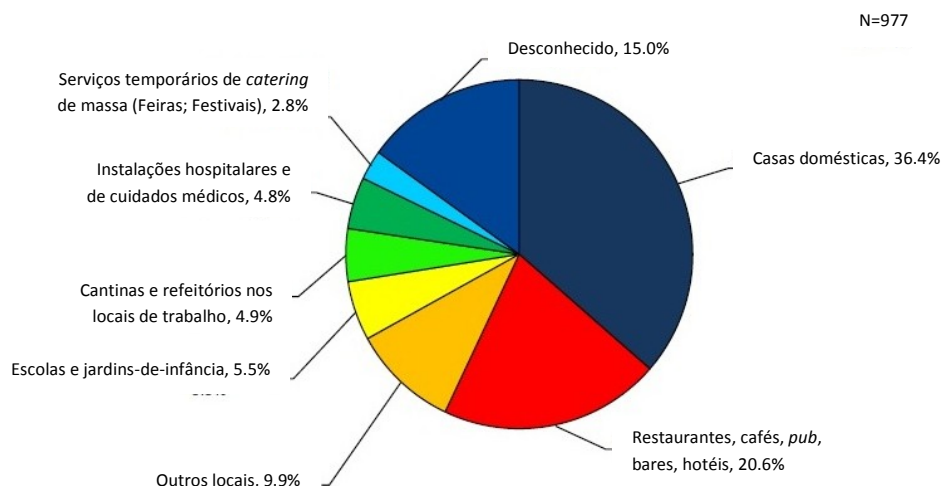
A importância dada às zoonoses é determinada por diversos factores, não sendo a incidência o único factor relevante. A severidade da doença bem como o número de casos mortais registados são, igualmente, factores relevantes que condicionam a importância que se dá a determinada doença. Como exemplos desta situação consideram-se casos como os da *E. coli* enterohemorrágica (ex. *E. coli* O157:H7) e da Listeriose, que são importantes doenças de origem alimentar que, apesar de apresentarem uma incidência relativamente baixa, têm emergido ao longo das últimas décadas, causando doença grave, por vezes fatal,

principalmente em grupos de risco. (*European Food Safety Authority* [EFSA], 2011; OMS, 2007)

Em 2009, mais de 5.550 dos surtos de doenças transmitidas por alimentos na União Europeia (UE) foram provocados por *Salmonella*, vírus e por toxinas bacterianas, sendo as principais fontes alimentares associadas a estes surtos os ovos e ovoprodutos, refeições e *buffet* mistos, carne de porco e seus derivados (EFSA, 2011).

Dados recentes, mostram que a maioria dos surtos de doenças transmitidas por alimentos, ocorridos na UE, tem na sua origem o consumo de alimentos confeccionados em casa, perfazendo um total de 36,4% dos casos, como ilustrado no gráfico 1. Em segundo lugar, como locais de consumo de alimentos que deram origem a surtos, estão os restaurantes, cafés, *pubs*, bares e hotéis, com 20,6%. De todos os casos de surtos reportados, 15,2% tiveram como origem os serviços permanentes de *catering* em massa, como sejam os dos hospitais e instalações de cuidados médicos, cantinas ou *catering* no local de trabalho, escolas e jardins-de-infância (EFSA, 2011).

**Gráfico 1 – Distribuição e localização dos surtos individualmente relatados na UE em 2009**  
(EFSA, 2011)



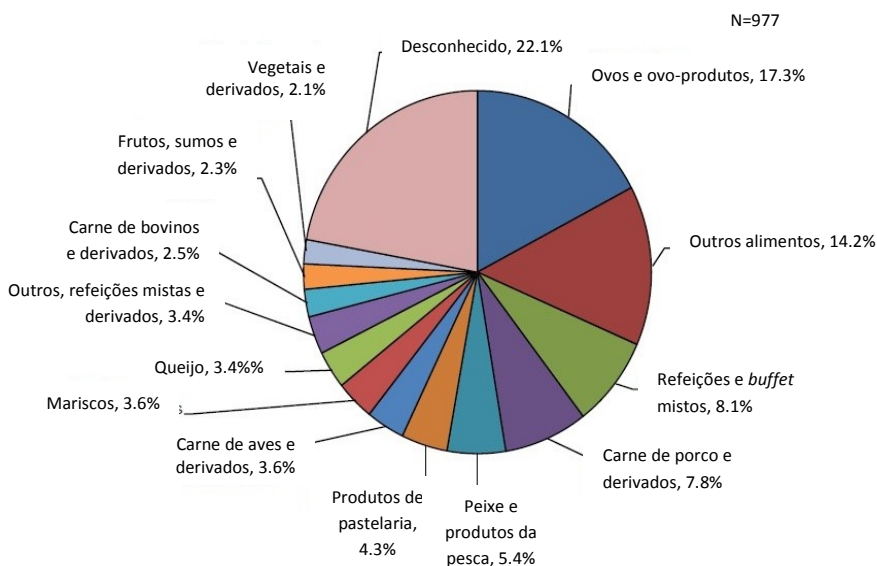
Os alimentos de origem animal são os que, consecutivamente, representam os maiores veículos de agentes de doenças transmitidas por alimentos (EFSA, 2011).

Em 2009 (Gráfico 2), os ovos e os ovo-produtos representaram o maior número de surtos reportados, com 17,3% (169 casos), seguida de refeições ou *buffet* mistos, e carne de porco e derivados, com 8,1% e 7,8%, respectivamente. Porém, para 22,1% dos casos de surto reportados (216 casos) o alimento veículo não foi identificado (EFSA; 2011).



Os casos de surtos verificados, tendo como veículo as frutas e os vegetais representaram uma total de 4,4% (43 surtos), sendo as principais responsáveis as framboesas congeladas contaminadas com o noravírus, vírus responsável por 82,6% dos casos de surtos de doença causados por frutas e vegetais (Gráfico 2).

**Gráfico 2 – Distribuição dos casos de surto verificados por alimento veículo na UE em 2009 (EFSA; 2011)**



### 1.1. Desenvolvimento e aparecimento de doenças de origem alimentar

As bactérias são microrganismos que se encontram amplamente disseminados no meio ambiente, e que são a causa mais frequente de doenças transmitidas por alimentos (Baptista & Linhares, 2005). Podem ser transportadas para os alimentos através da água, vento, plantas e animais, incluindo o Homem, podendo estar presentes desde a produção primária até ao consumo. (Baptista & Venâncio, 2003)

A capacidade de um microrganismo provocar doença de origem alimentar depende de inúmeros factores, sendo, talvez, os factores mais importantes no desencadear da doença a natureza do agente e a sua capacidade em provocar doença, o hospedeiro e as características inerentes a cada alimento.

À semelhança do Homem, todos os microrganismos necessitam, para o seu desenvolvimento, de ver as suas necessidades nutricionais e ambientais asseguradas, sendo a sua biologia uma importante característica que condiciona o aparecimento e sobrevivência dos microrganismos em determinados alimentos, em detrimento de outros. No entanto, muitos outros factores estão implicados na sobrevivência e desenvolvimento microbiano.

Factores intrínsecos e extrínsecos ao alimento limitam, de certa forma, a flora presente. Entre os factores intrínsecos aos alimentos encontram-se a actividade da água ( $a_w$ ), o pH, o potencial de oxidação-redução, a sua composição nutricional, química e a presença de substâncias antimicrobianas naturais. Os factores extrínsecos ao alimento incluem os factores ambientais, ou seja, as características ao seu meio envolvente, tais como a temperatura, humidade relativa e composição da atmosfera em contacto com o produto (Baptista & Venâncio, 2003; Baptista & Linhares, 2005).

Todos estes factores condicionam a presença e desenvolvimento bacteriano nos alimentos. A maioria das bactérias apresenta condições óptimas de desenvolvimento com elevada actividade da água, um pH neutro, variando entre o ligeiramente ácido ou alcalino, uma temperatura óptima entre os 20°C e os 45°C. Há, contudo, bactérias capazes de se desenvolver em ambientes refrigerados ou a temperaturas acima dos 45°C, ainda que sob essas condições o seu crescimento esteja diminuído. A composição da atmosfera é, também, importante para o desenvolvimento bacteriano, existindo bactérias cujo desenvolvimento ocorre na presença de oxigénio (aeróbias), na ausência do mesmo (anaeróbias), as que necessitam de uma baixa concentração de oxigénio (micro-aerofilia) ou que crescem tanto na presença como na ausência de oxigénio (aeróbias facultativas) (Baptista & Linhares, 2005).

A maioria dos alimentos apresenta características que os torna óptimos meios de desenvolvimento microbiano, nomeadamente os ricos em proteínas, como a carne, encontrando as bactérias aí condições para a sua sobrevivência e crescimento. (Baptista & Linhares, 2005; AHRESP, 2008)

Os esporos, formas de resistência apresentadas por algumas bactérias, como o *C. botulinum* ou o *B. cereus*, são formados pelas formas vegetativas de algumas bactérias, quando estas se encontram em condições adversas à sua sobrevivência. A sua resistência ao calor, à radiação e aos agentes desinfectantes é superior à das formas vegetativas que lhes deram origem. Estas formas de resistência, por conterem todas as informações genéticas das células vegetativas, quando na presença de condições óptimas ao desenvolvimento bacteriano germinam, dando origem às formas vegetativas. (Baptista & Venâncio, 2003)

Há, por outro lado, bactérias que devido à sua severidade representam um risco muito elevado para o consumidor, quer pela sua presença, quer pela presença de toxinas por si produzidas, como sejam a *E.coli* O157:H7 ou o *Clostridium botulinum*.

Relativamente ao hospedeiro, muitos são os factores que limitam ou permitem o aparecimento de doença após a ingestão de um alimento contaminado com o microrganismo. Entre esses factores constam (adaptado de Baptista & Venâncio, 2003):

- Idade;
- Condições fisiológicas como o grau de acidez gástrica, o conteúdo gástrico, a flora intestinal, estado imunológico, nutricional e de *stress*;
- Condição física;
- Estado fisiológico (por exemplo: gravidez);
- Administração de medicamentos e natureza dos mesmos (anti-ácidos, corticóides);
- Natureza da actividade profissional.

A dose infectante de um agente difere de indivíduo para indivíduo sendo dependente, principalmente, da capacidade imunitária do hospedeiro. Crianças, grávidas, idosos e imunocomprometidos são indivíduos pertencentes aos chamados grupos de risco, uma vez que a capacidade de resposta do seu sistema imunitário é inferior à dos indivíduos com o sistema imunitário dito "normal", quando expostos ao mesmo número de microrganismos potencialmente patogénicos, ou seja, adoecem mais facilmente quando expostos a um menor número de microrganismos patogénicos do que o necessário para provocar doença em indivíduos adultos saudáveis (Baptista & Venâncio, 2003).

Para que ocorra uma doença de origem alimentar é necessária a presença de um agente num determinado alimento em quantidade suficiente para provocar doença, ou seja, existir uma dose infectante. Os valores das doses infectantes dos microrganismos são calculados com base em (Baptista & Venâncio, 2003):

- Valores obtidos a partir de investigações epidemiológicas, conseguidos em ensaios de ingestão voluntária de jovens saudáveis;
- Estimativas a partir de uma base de dados, limitada, referente a surtos ocorridos;
- Estimativas dos piores casos.

Apresentam-se na tabela 1 números relativamente à dose infectante susceptível de causar doença em adultos saudáveis, de alguns microrganismos patogénicos.

**Tabela 1 - Doses infectantes, de alguns microrganismos patogénicos, capazes de provocar doença em indivíduos saudáveis** (Drobniewski, 1993; Vázquez-Boland et al., 2001; Baptista & Venâncio, 2003)

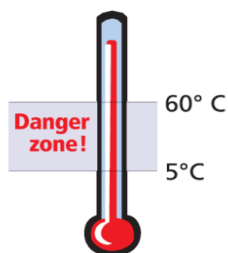
Microrganismo	Dose infectante (células)
<i>Shigella dysenteriae</i>	$10^1$ - $10^4$
<i>Shigella flexneri</i>	$10^2$ - $10^9$
<i>Vibrio cholerae</i>	$10^3$ - $10^9$
<i>Salmonella typh</i>	$10^4$ - $10^9$
<i>Salmonella</i> (excluindo a typhi)	$10^5$ - $10^{10}$
<i>Escherichia coli</i> (tipos patogénicos)	$10^6$ - $10^{10}$
<i>Clostridium perfringens</i>	$10^8$ - $10^9$
<i>Yersinia enterocolitica</i>	$10^9$
<i>Bacillus cereus</i>	$10^5$
<i>Listeria monocytogenes</i>	$10^6$

A deterioração nos alimentos é, por vezes, possível de ser detectada directamente, através de alterações de aparência física, sabor e/ou cheiro. Porém, há microrganismos, como o *Clostridium botulinum*, que quando presentes nos alimentos podem não provocar alterações de aspecto, cheiro ou sabor. No entanto, nem sempre as alterações provocadas pela presença de microrganismos são mal aceites pelo consumidor. Exemplos destas alterações são as que ocorrem em alimentos fermentados, como os iogurtes, queijo, vinho ou cerveja, conferindo ao produto características desejáveis pelo consumidor. (Aldsworth, Dood & Waites, 2009)

## 1.2. Temperatura – Importante factor do desenvolvimento microbiana

A temperatura representa um importante factor que condiciona o desenvolvimento microbiano. É, então, postulado que os alimentos não devem ser mantidos por prolongados períodos de tempo às temperaturas da zona considerada de perigo, ou seja, entre os 5 e os 60°C (Figura 1), sendo as temperaturas pertencentes a este intervalo as de maior risco para a manutenção dos alimentos. (OMS, 2006)

Figura 1 - Temperaturas da zona de perigo (OMS, 2006)



A temperaturas abaixo da zona de perigo as bactérias apresentam uma redução da sua actividade metabólica, até atingirem a forma latente. No entanto, por vezes, poderá ocorrer morte bacteriana dependendo das condições e do tempo de armazenamento. Quando expostas a temperaturas acima da zona de perigo, a morte bacteriana sobrevém, dependendo do tipo bacteriano, da temperatura e do tempo a que este é submetido à fonte de calor (Baptista & Linhares, 2005).

Com o intuito de projectar um efectivo tratamento térmico pelo calor, com base em regimes de tempo e temperatura, é imperativo compreender os efeitos que o mesmo apresenta sobre os microrganismos. A redução térmica dos microrganismos (morte cinética de formas vegetativas e esporos) pode ser expressa logaritmicamente, ou seja, para um microrganismo específico, num substrato específico e a uma determinada temperatura, é necessário um certo período de tempo para haver destruição de 90% da população microbiana. A este tempo dá-se o nome de tempo de redução decimal (valor D). A taxa de mortalidade conseguida depende do microrganismo em causa, da sua capacidade de formar esporos, e do meio ambiente envolvente (Forsythe, 2000).

Deste modo, sendo a temperatura um factor tão importante para o desenvolvimento microbiano, ao nível da restauração deve ser feito o controlo rigoroso das temperaturas utilizadas desde o armazenamento das matérias-primas até ao consumo do alimento, de forma a retardar e minimizar a proliferação bacteriana presente nas matérias-primas. Deste modo, é possível inibir o desenvolvimento microbiano, de forma a minimizar os riscos para a saúde pública inerentes à sua presença nos alimentos em grandes quantidades.

## 2. Objectivos do trabalho

De entre os factores implicados na sobrevivência e desenvolvimento bacteriano nos alimentos, ao nível da restauração, os factores extrínsecos são aqueles sobre os quais se consegue mais facilmente actuar de forma a reduzir o desenvolvimento microbiano nos alimentos até níveis que minimizem o risco para a saúde pública. Deste modo, o controlo da temperatura a que os alimentos são sujeitos ao longo da cadeia de processo representa um papel primordial na conservação dos mesmos, minimizando o crescimento bacteriano.

Normalmente, num sistema HACCP, a etapa “Confecção” é considerada um PCC, uma vez que para admitir um alimento como sendo seguro para consumo o seu centro térmico tem que atingir os 75°C, temperatura que deve ser monitorizada e registada. Assim, pode colocar-se algumas questões, nomeadamente:

- Porque é que se permite a comercialização de alimentos como o *sushi*, o rosbife ou o bife tártaro, que são alimentos pouco ou nada sujeitos a um processamento térmico? Não serão, estes, alimentos de alto risco para a saúde do consumidor?
- Se há alimentos em que a temperatura de 75°C pode não ser atingida, é imprescindível a medição da temperatura do centro térmico de todos os alimentos confeccionados para garantir a sua qualidade microbiológica?

É então questionável se os alimentos cuja temperatura no centro térmico não atinge os 75°C implicam um risco elevado para a saúde pública. Será a medição da temperatura de confecção realmente imprescindível para garantir a inocuidade dos alimentos?

O presente trabalho tem como objectivo principal abordar alternativas à medição da temperatura no centro térmico do alimento, nomeadamente a observação das características organolépticas dos alimentos confeccionados, tornando a monitorização do PCC “Confecção” mais rápida e expedita, realizável e, sobretudo, confiável.

### **3. Metodologia**

De forma a alcançar os objectivos propostos, realizou-se uma exaustiva pesquisa bibliográfica de alternativas à medição da temperatura do centro térmico dos alimentos, aquando da sua confeção, que permitissem, de forma segura, afirmar a segurança para consumo. A par da pesquisa bibliográfica foi realizada uma análise de dados de análises microbiológicas de alimentos confeccionados e servidos em unidades onde o Instituto Técnico de Alimentação Humana (Itau) presta serviços, de forma a averiguar a possível existência de um padrão nos alimentos responsáveis por resultados fora dos padrões de conformidade.

Com base nas análises de produtos não-conformes quanto à presença de microrganismos patogénicos fez-se uma análise de risco de forma a perceber qual o risco inerente à sua presença nos alimentos pós-confeção.

Por fim, com base na pesquisa bibliográfica e no trabalho prático elaborou-se uma instrução de trabalho, onde se refere quais as características organolépticas a alcançar por um alimento de forma a aceitá-lo como seguro para consumo.

## **4. A Qualidade, a Higiene e a Segurança Alimentar**

Ao longo da cadeia alimentar muitos são os locais e os intervenientes com os quais, directa ou indirectamente, o alimento contacta.

A qualidade de um alimento corresponde às características que lhes são inerentes e que levam o consumidor a preferi-lo, em detrimento de outro. Desta forma, a qualidade abarca o conceito de higiene e segurança alimentar, não se referindo somente às características intrínsecas do produto, como sejam o seu aspecto ou sabor, dizendo também respeito às suas características nutricionais e aspectos sanitários. Posto isto, na cadeia de produção alimentar não é possível a obtenção de um alimento de qualidade se o mesmo não for produzido a partir de matérias-primas seguras. É, então, fundamental que as matérias-primas sejam seguras na sua origem para se conseguir obter um produto final de qualidade. Contudo, no longo caminho percorrido pelos alimentos, do prado ao prato, muitos são os factores que, quando não controlados de forma conveniente, podem colocar em risco a segurança e, conseqüentemente, a qualidade dos alimentos.

## **5. Programa de pré-requisitos**

Para a implementação de um sistema HACCP é necessária a implementação prévia de um programa de pré-requisitos (PPR), que segundo a Norma Portuguesa (NP) EN ISO 22 000 (2005) são as "actividades e condições básicas que são necessárias para manter um ambiente higiénico ao longo da cadeia alimentar apropriado à produção, ao manuseamento e ao fornecimento de produtos acabados seguros e géneros alimentícios seguros para o consumo humano".

O PPR deve ser apropriado às necessidades organizacionais, à dimensão da empresa, ao tipo de operações e à natureza dos produtos a ser produzidos e/ou manuseados, devendo ser implementado ao longo de todo o sistema de produção e sujeito a aprovação (NP EN ISO 22 000, 2005).



O programa de pré-requisitos do Itau contempla as seguintes áreas: (Instituto Técnico de Alimentação Humana [Itau], 2011)

- 1) Instalações e equipamentos;
- 2) Higiene pessoal;
- 3) Programas de limpeza e desinfecção;
- 4) Controlo de fornecedores e subcontratados;
- 5) Resíduos alimentares e esgotos;
- 6) Controlo e abastecimento de água;
- 7) Prevenção e controlo de pragas;
- 8) Controlo dos dispositivos de medição e monitorização;
- 9) Formação profissional.

## **6. Código de Boas Práticas**

O código de boas práticas (CBP) é um conjunto de regras que devem ser rigorosamente cumpridas pelos manipuladores de alimentos de forma a minimizar a introdução de perigos ou o seu aumento nos alimentos ao longo do processo de fabrico.

O actual CBP do Itau contempla as seguintes áreas de actuação (Itau, 2011):

- Higiene pessoal;
- Higiene das instalações, equipamentos e utensílios;
- Recepção de matérias-primas;
- Armazenagem;
- Preparação de alimentos;
- Confecção;
- Regeneração de refeições;
- Distribuição de alimentos.

Apesar de os manipuladores de alimentos serem um dos principais veículos de contaminação microbiana para os alimentos (Baptista & Linhares, 2005), todos os que trabalham, directa ou indirectamente, na área da restauração e em contacto com alimentos, têm de cumprir as regras de conduta e boas práticas estabelecidas.

## **7. Factores que comprometem a qualidade e a segurança alimentar**

O cumprimento do PPR bem como a implementação do CBP por vezes não é eficaz devido a inúmeros factores, inerentes ao pessoal que trabalha na cozinha ou devido a impedimentos associados às instalações e equipamentos, podendo comprometer-se, deste modo, a qualidade e a segurança alimentar.

### **7.1. Instalações e equipamentos, higiene das instalações, equipamentos e utensílios e programas de limpeza**

Ao longo da cadeia de produção os alimentos têm de passar, necessariamente, por diferentes instalações, desde a produção primária até ao consumidor final.

As instalações e equipamentos dos locais onde é feita a recepção e preparação de matérias-primas, a confecção e o serviço da refeição final, devem ser construídos de forma a facilitar a sua limpeza, e devem ser mantidos em boas condições de conservação e funcionamento (Imagem 1).

O programa de limpeza e desinfecção deve ser definido de acordo com a unidade a que se destina. Nele são estabelecidos os produtos a utilizar em cada área de laboração, as instalações e equipamentos a higienizar, a frequência de higienização, os procedimentos de lavagem e desinfecção e as medidas de segurança a adoptar.

Muitas vezes, o *layout* das cozinhas bem como o estado de conservação das instalações e equipamentos impedem o seu normal funcionamento, e dificultam, ainda, a sua correcta higienização. Desta forma poderá verificar-se a acumulação de sujidade nas diversas áreas de laboração, podendo ocorrer o seu desprendimento e a introdução de partículas nos alimentos.

Falhas também ao nível da disponibilidade de dispositivos de limpeza, impedem a correcta higienização das instalações e equipamentos pelos responsáveis pela limpeza.

**Imagem 1 – Instalações frigoríficas em mau estado de conservação (esquerda) e em bom estado de conservação (direita) (Originais)**



## 7.2. Higiene pessoal

Sendo os manipuladores de alimentos os que com mais frequência são responsáveis pela introdução de perigos nos alimentos, a higiene pessoal é um factor importantíssimo e que não pode, de forma alguma, ser descurado.

Este ponto centra-se, então, na grande importância do factor “saúde dos manipuladores de alimentos”. Deste modo, sempre que os manipuladores se encontram com problemas de saúde devem ser afastados do contacto directo dos alimentos, podendo ser encaminhados para serviços administrativos.

Outros importantes factores dizem respeito ao uso correcto do fardamento, à sua higienização, bem como à correcta higienização das mãos de todos os que directa ou indirectamente manipulam alimentos.

Inúmeros são os factores que, por questões organizacionais do serviço ou devido a práticas incorrectas dos manipuladores, são causa de introdução de perigos nos alimentos. Contudo há questões relacionadas com os manipuladores que nem sempre podem ser contornadas:

- Não afastamento dos manipuladores de alimentos doentes das áreas de produção;
- Incorrecto uso do fardamento que lhe é atribuído, como o uso incorrecto da touca atribuída, que muitas vezes não é a mais adequada, ou o uso de fardamento sujo por falta de um substituto;
- Não higienização regular das mãos por falta de equipamentos e dispositivos de limpeza e/ou falta de manutenção dos mesmos e/ou por presença de barreiras que impeçam a sua utilização (Imagem 2);
- A utilização de luvas descartáveis em manipuladores com cortes, infecções ou queimaduras nas mãos, bem como no manuseamento de produtos alimentares prontos a consumir é, por vezes, impedida por falta de luvas descartáveis nas unidades.

**Imagem 2 - Lava-mãos acessível e com os dispositivos de higienização adequados (esquerda); Lava-mãos com acesso bloqueado (direita) (Originais)**



### 7.3. Controlo de fornecedores e subcontratados

A selecção de fornecedores é um ponto importante na garantia da qualidade alimentar, uma vez que, não se obtêm produtos finais seguros e de qualidade se as matérias-primas também não o forem.

Assim sendo, a selecção de fornecedores que demonstrem garantias do fornecimento de matérias-primas de qualidade e que demonstrem consistência na adopção de boas práticas devem ser preferidos em detrimento de outros, ou seja, devem ser seleccionados fornecedores que demonstrem, por exemplo, uma eficaz manutenção da cadeia de frio, que façam prova da realização de análises por lotes de produtos ou que tenham um sistema de rastreabilidade eficazmente implementado.

### 7.4. Resíduos alimentares e esgotos

Restos de matérias-primas, refeições, produtos fora do prazo de validade ou com as características organolépticas alteradas, embalagens e óleos de fritura usados são os resíduos mais frequentes da área da restauração (Imagem 3).

Sendo a maioria dos resíduos da restauração constituídos por matéria orgânica há um elevado risco de crescimento microbiano, pelo que é crucial a remoção dos resíduos das áreas de laboração, colectando-os em zonas apropriadas e recolhidos por empresas especializadas. (Baptista & Antunes, 2005; Itau, 2007)

**Imagem 3 – Dispositivos de recolha e diferenciação de resíduos (esquerda); Barricas de armazenamento de óleo alimentar usado (direita) (Originais)**



Quando há falta de dispositivos de recolha de lixo ao longo de todo o processo de produção de refeições ocorre acumulação de resíduos nas áreas de laboração que podem colocar em risco a segurança alimentar (Imagem 4).

O encaminhamento de óleos alimentares usados para valorização, em detrimento do seu encaminhamento para o esgoto é, também, obrigatório (Decreto-Lei 267/2009 de 29 de Setembro). Assim, todo o óleo alimentar usado deve ser armazenado em depósitos ou barricas apropriadas para o efeito para posterior valorização (APHORT, 2008).

**Imagem 4 – Acumulação de resíduos na área de produção por falta de sacos do lixo do tamanho adequado aos dispositivos disponíveis (Original)**



## **7.5. Prevenção e controlo de pragas**

A presença de pragas nas unidades de restauração é algo intolerável, devendo ser combatido em duas frentes (Baptista & Antunes, 2005; Associação Portuguesa de Hotelaria, Restauração e Turismo [APHORT], 2008):

- Prevenção da entrada de pragas nos estabelecimentos;
- Controlo pós entrada de pragas nos estabelecimentos.

Quando o controlo de pragas não é eficaz poderá ocorrer a contaminação dos alimentos por contacto directo das mesmas ou dos seus excrementos com os alimentos, superfícies ou utensílios, podendo ocorrer, desta forma, transmissão de doenças (Baptista & Antunes, 2005).

## **7.6. Controlo dos dispositivos de medição e monitorização da temperatura**

A medição e monitorização de temperaturas é de primordial importância em restauração. É através da medição e monitorização das temperaturas que se consegue garantir que os alimentos, em todas as fases do processo, não se encontram sujeitos a temperaturas da zona de perigo.

Anualmente, o Itau, recorrendo-se de um termómetro padrão, calibrado de 3 em 3 anos, procede à verificação dos termómetros das câmaras e dos termostatos dos equipamentos de fritura utilizados nos estabelecimentos de restauração onde presta serviços (Itau, 2011).

Quando os dispositivos de medição de temperatura não são calibrados não se consegue garantir que as temperaturas registadas nas câmaras de frio ou pelos termostatos das fritadeiras são as reais, podendo verificar-se uma sub ou sobrevalorização das mesmas.

Relativamente às câmaras de frio, as mesmas podem estar a temperaturas tais que os alimentos se podem encontrar na zona de perigo, podendo ocorrer uma mais rápida proliferação bacteriana. Quanto às fritadeiras, o óleo de fritura pode atingir temperaturas acima dos 180°C, temperatura esta que permite uma mais rápida formação de compostos polares que, quando em valores superiores a 25%, é considerado crime para a saúde pública (Portaria nº 1135/95 de 15 de Setembro).

## **7.7. Formação profissional**

A formação dos trabalhadores é fundamental para se garantir a produção de uma refeição segura e de qualidade. A consciência das implicações que os seus erros podem acarretar para a segurança alimentar é fundamental para que sigam uma conduta correcta.

O Itau garante a formação teórica e/ou prática em contexto de trabalho (Imagem 5), relativamente à higiene e segurança alimentar e ao sistema HACCP, a todo o pessoal que manuseia alimentos nas unidades onde presta serviços (Itau, 2011).

**Imagem 5 – Acção de formação (Original)**





Quando os manipuladores de alimentos ou qualquer outro trabalhador que, directa ou indirectamente, trabalha ao longo da cadeia alimentar não têm a consciência de que falhas na sua laboração podem colocar em risco a segurança alimentar o risco de introdução de perigos na cadeia alimentar aumenta (Imagem 6). Desta forma é imprescindível a formação contínua de todos aqueles que trabalham na cadeia de produção e distribuição.

**Imagem 6 – Preparação de peixe na zona de preparação de legumes (Original)**



## **7.8. Recepção de matérias-primas**

A etapa de recepção de matérias-primas é a primeira etapa do processo de produção de refeições em que é possível fazer uma triagem dos produtos, procedendo-se à devolução de produtos que se apresentam não-conformes.

Nesta etapa devem ser verificados aspectos como (Baptista & Antunes, 2005; Itau, 2007; APHORT, 2008):

- As características organolépticas dos produtos e integridade das embalagens;
- A adequabilidade hígio-sanitária dos veículos de transporte e do acondicionamento da carga;
- A temperatura dos veículos de transporte;
- A rotulagem, os códigos e os prazos de validade das matérias-primas recepcionadas.

Quando ocorre uma falha no processo de triagem de matérias-primas facilmente são recepcionados e armazenados produtos potencialmente perigosos para o consumo.

Um importante passo neste processo é a verificação da rotulagem dos produtos. Se esta verificação não for efectuada poderá correr-se o risco ao admitir produtos que vão ser consumidos e que podem conduzir a problemas de saúde pública. Desta forma, havendo um problema de saúde pública não se consegue seguir o produto através da rastreabilidade do mesmo, por falha ao nível da recepção das matérias-primas.

## 7.9. Armazenamento

“As matérias-primas e todos os ingredientes armazenados nas empresas do sector alimentar devem ser conservados em condições adequadas que evitem a sua deterioração e os protejam de qualquer contaminação” (Regulamento (CE) nº 852/2004, capítulo IX, ponto 2).

Assim, determinadas regras devem ser cumpridas de forma a impedir a deterioração e contaminação dos produtos armazenados, como a arrumação de produtos de acordo com o princípio FEFO (*First Expire First Out*), armazenamento de matérias-primas em refrigeração ou à temperatura ambiente, de acordo com as suas especificações, armazenamento de matérias-primas por família, de forma a evitar as contaminações cruzadas (Imagem 7), controlo do ambiente e da temperatura da despensa dos produtos secos (excessos de temperatura e humidade podem ser causa de deterioração das matérias-primas), identificação e gestão de produtos encetados (Imagem 8). (Itau, 2007)

**Imagem 7 – Armazenamento de matérias-primas secas (esquerda) e refrigeradas (direita) por famílias (Originais)**



**Imagem 8 – Correcta identificação de matérias-primas encetadas (Original)**





Há, no entanto, determinadas condições nas unidades de restauração que podem apresentar-se como um impedimento às correctas práticas de armazenamento (Imagem 9), como sejam:

- Número insuficiente de câmaras refrigeradas, impedindo a normal rotação de *stocks* e a correcta separação de produtos por famílias;
- Não descartonagem de produtos aquando do armazenamento, por uma questão de gestão de espaço, podendo os cartões veicular pragas e contaminar os alimentos. Apesar de se dever, nestes casos, envolver as caixas em sacos de plástico transparentes, esta acção não é praticável por falta dos mesmos.
- Uma incorrecta identificação e gestão de produtos encetados pode conduzir à introdução na confecção de matérias-primas potencialmente impróprias para consumo.

**Imagem 9 – Arca de conservação de congelados sem espaço para uma correcta circulação de ar entre as matérias-primas armazenadas (Original)**



## **7.10. Preparação de alimentos**

A preparação de matérias-primas cruas para a confecção de refeições é uma fase do processo de produção bastante importante. Nesta etapa a possibilidade de ocorrência de contaminação cruzada deve ser minimizada ao máximo (Imagem 10).

“A descongelação dos géneros alimentícios deve ser efectuada de forma a minimizar o risco de desenvolvimento de microrganismos patogénicos ou a formação de toxinas nos alimentos. Durante a descongelação, os alimentos devem ser submetidos a temperaturas das quais não resulte um risco para a saúde. (...) Depois da descongelação, os alimentos devem ser manuseados de forma a minimizar o risco de desenvolvimento de microrganismos patogénicos ou a formação de toxinas” (Regulamento (CE) 852/2004, capítulo IX, ponto 7).

**Imagem 10 – Descongelação em refrigeração em recipiente próprio para a separação de exsudados (Original)**



Contudo, ao longo do processo de preparação de alimentos pode-se comprometer a segurança sempre que:

- Há falta de espaço e utensílios, não permitindo a separação no espaço das preparações dos diferentes produtos crus (carne, peixe e frutas/legumes) e entre produtos crus e confeccionados;
- Há falta de espaço nas câmaras de refrigeração que impede o normal processo de descongelação em ambiente refrigerado. Nestes casos, o produto é, muitas vezes, descongelado à temperatura ambiente, ou seja, fica sujeito a temperaturas da zona de perigo;
- Há falta de tempo, em unidades com espaço reduzido, para se proceder a preparações separadas no tempo;
- Há falta de formação dos manipuladores de alimentos que os prepare para reconhecer possíveis implicações de práticas incorrectas e da contaminação cruzada de alimentos crus entre si e entre crus e confeccionados, ao longo do processo de preparação de alimentos.

## 7.11. Confeccão

A confeccão dos alimentos é uma etapa do processo que permite eliminar uma grande parte dos microrganismos presentes nos alimentos. Determinados cuidados, de forma a impedir as contaminações cruzadas, deverão ser tomados de forma a minimizar o risco de exposição do consumidor a alimentos que possam por em causa a sua saúde:

- Confeccionar bem os alimentos, de forma a não ficarem crus e/ou em sangue;
- Impedir o contacto entre alimentos crus e confeccionados;
- Impedir o contacto directo das mãos dos manipuladores com alimentos prontos a consumir (Imagem 11).

**Imagem 11 – Uso de luvas para a preparação de alimentos confeccionados (esquerda) e prontos a consumir (direita) (Originais)**



A incorrecta confeccão de alimentos (Imagem 12) ou a não utilização de luvas impedindo o contacto directo entre as mãos e os alimentos prontos a consumir, podem colocar em risco a segurança alimentar, através da ingestão de uma quantidade elevada de bactérias que podem estar no alimento ou ser introduzidas no mesmo, vindo a ser responsáveis pelo aparecimento de doença.

**Imagem 12 – Confeccão de bifes de vaca (Original)**



## 7.12. Regeneração de refeições

O principal ponto de controlo aplicado à regeneração de alimentos é a medição da temperatura do produto regenerado, garantindo-se que o mesmo não é servido a temperatura inferior a 70°C. (Itau, 2007)

Quando não se verifica uma correcta regeneração devido a falhas do manipulador ou do equipamento, as temperaturas requeridas podem não ser atingidas. Assim, possíveis microrganismos que tenham permanecido viáveis durante a refrigeração do produto, podem não ser destruídos.

## 7.13. Distribuição de alimentos

A manutenção dos alimentos confeccionados a quente (Imagem 13) ou a manutenção de saladas e sobremesas a frio deve ser feita às temperaturas estabelecidas, de forma a impedir que os alimentos pós-confeção e antes do consumo estejam expostos a temperaturas na zona de perigo. O Itau, no seu CBP, refere que os alimentos a quente devem ser mantidos a temperaturas acima dos 65°C, e que os alimentos frios devem ser mantidos abaixo dos 5°C. (Itau, 2007)

**Imagem 13 – Temperatura interna de bifes de vaca na linha de distribuição (Original)**



Quando as unidades não têm banhos-maria ou os mesmos se encontram em mau estado de conservação não se consegue garantir que os alimentos não fiquem expostos às temperaturas da zona de perigo. Não sendo possível manter os alimentos a frio a temperaturas inferiores a 5°C e os alimentos quentes a temperaturas acima dos 60°C verifica-se a possibilidade de multiplicação bacteriana ou produção de toxinas.

Refeições que permanecem em espera muito tempo entre a confeção e o serviço, mesmo que armazenadas a temperaturas abaixo dos 5°C ou acima dos 60°C, podem-se tornar potencialmente perigosas, devido, também, à possibilidade de multiplicação bacteriana ou produção de toxinas.

## **8. Pontos-chave para a manutenção da segurança alimentar**

A segurança de um produto alimentar no final da cadeia de produção depende de inúmeros factores, sendo um dos principais a garantia da obtenção de matérias-primas igualmente seguras na sua origem. Contudo, a obtenção de um produto de origem animal seguro na origem, não garante a qualidade do produto final, devendo ser, para isso, garantido um rigoroso controlo ao longo de todo o processo.

O manipulador de alimentos é um importante factor de introdução de potenciais perigos nos alimentos. Desta forma, o papel da formação e da educação de todos os manipuladores de alimentos é fundamental para a garantia da segurança alimentar. Porém, e uma vez que a grande maioria dos manipuladores de alimentos apresenta uma baixa escolaridade e uma rotatividade significativa, é fundamental a adopção de uma linguagem apropriada aquando da sua formação, garantindo-se o enfoque da formação nos pontos principais, de uma forma simplificada, clara e de fácil memorização.

Na tentativa de harmonizar e ir ao encontro das necessidades dos manipuladores de alimentos a OMS, no início dos anos 90, publicou “As dez regras de ouro para a preparação de alimentos seguros”, o qual foi traduzido em mais de 40 línguas, incluindo o português. Com a necessidade de simplificar esse documento, indo ao encontro do público-alvo, em 2001 a OMS publicou “Cinco chaves para uma alimentação mais segura”, que engloba a informação do documento anterior, no entanto esta é apresentada de uma forma mais simplificada e de fácil memorização, além de apresentar uma explicação breve e detalhada das razões e princípios subjacentes às medidas sugeridas no documento. Este documento foca, então, os 5 pontos principais (OMS,2006).

### **8.1. Manter limpo**

A manutenção da higiene das mãos, do fardamento, equipamentos e utensílios utilizados na preparação de alimentos, bem como a protecção das áreas de preparação de alimentos de pragas e outros animais é fundamental para a manutenção dos alimentos seguros (OMS,2006).

A higiene é, então, de grande importância visto uma grande variedade e quantidade de microrganismos ser veiculada para os alimentos através das mãos dos manipuladores ou através das superfícies e utensílios com os quais contactam, podendo ocorrer doenças de origem alimentar (OMS,2006).

### **8.2. Separação dos produtos crus dos confeccionados**

Os alimentos crus, em especial o peixe, a carne e os seus exsudados, podem conter microrganismos capazes de provocar doença. Desta forma, deve-se garantir que os mesmos não entram em contacto com alimentos confeccionados, durante a sua preparação e/ou armazenamento. Para tal, devem ser utilizados equipamentos e utensílios, como sejam placas e facas de corte, diferenciados para alimentos crus (exemplo: diferenciação entre carne, peixe e vegetais) e produtos confeccionados. Quando tal separação de equipamentos e utensílios não é possível, por questões organizacionais, deve-se prevenir a contaminação cruzada através da separação das diferentes operações no tempo, tentando cumprir o princípio da marcha em frente (OMS,2006; Itau, 2007).

### **8.3. Cozinhar bem os alimentos**

A confecção correcta dos alimentos é importante para a obtenção de um produto final mais seguro, principalmente do ponto de vista microbiológico, na medida em que elevadas temperaturas destroem microrganismos que podem colocar em risco a saúde de quem consome o alimento. Este facto reveste-se de maior importância para produtos de origem animal, como sejam a carne, o peixe e os ovos (OMS,2006).

A correcta confecção dos alimentos permite garantir a morte da maior parte dos microrganismos. Assim, recomenda-se que se atinjam temperaturas superiores a 70°C em sopas e guisados e que no caso das carnes se garanta que os exsudados se apresentam claros, e não avermelhados. É, no entanto, aconselhado o uso do termómetro para confirmar as temperaturas de confecção (OMS,2006).

#### **8.4. Manter os alimentos a temperaturas seguras**

A manutenção da cadeia de frio e/ou a manutenção de um alimento a quente é fundamental para impedir ou retardar a multiplicação bacteriana que, ocorrendo até níveis indesejáveis, pode provocar doença ao Homem.

Define-se, assim, uma zona de perigo, que se situa entre os 5 e os 60°C, intervalo no qual os alimentos não devem permanecer. Deverá zelar-se para que não se mantenham alimentos à temperatura ambiente por mais de 2 horas, devendo as descongelações ser feitas em refrigeração (OMS, 2006).

#### **8.5. Utilizar água e matérias-primas seguras**

O uso de água potável e de matérias-primas frescas ou processadas de qualidade, livres de contaminantes químicos e/ou biológicos é fundamental para se conseguir obter um produto final de qualidade (OMS, 2006).

## 9. Sistema HACCP

### 9.1. Origem e evolução

O sistema HACCP é um sistema de identificação e análise de perigos e de PCCs cuja origem remonta aos anos 60. Por essa altura, a NASA identificou as intoxicações alimentares como possíveis causas de doença, colocando em risco a saúde dos astronautas comprometendo, por conseguinte, as missões espaciais. Deste modo, o sistema HACCP foi desenvolvido pela *Pillsbury Company* em conjunto com os laboratórios do exército norte-americano e a NASA, tendo por objectivo a produção de alimentos seguros, que não colocassem em risco a saúde dos astronautas e, consequentemente, a expedição.

Após 1971, ano da primeira apresentação do sistema HACCP numa conferência sobre segurança alimentar, o mesmo começou a ser utilizado como base para a elaboração de normas legais para a produção de alimentos de baixa acidez pela *Food and Drugs Administration* (FDA). Ao longo dos anos o sistema foi sofrendo alterações, tendo sido, em 1985, aconselhado pela Academia Nacional de Ciência dos Estados Unidos como um sistema a ser adoptado em programas de segurança alimentar. Em 1988 este sistema foi, então, aconselhado pela Comissão Internacional para Especificações Microbiológicas em Alimentos (ICMSF) como sendo um sistema base para o controlo e qualidade alimentar, do ponto de vista higiénico e microbiológico.

Em 1993, na vigésima reunião da Comissão do *Codex Alimentarius* em Genebra, na Suíça, foram incorporadas as directrizes para a aplicação do Sistema HACCP, tendo sido, no mesmo ano, adoptadas pela UE. A Directiva nº 93/43/CE do Conselho de 14 de Junho de 1993, procedeu à harmonização das normas gerais aplicadas à higiene dos géneros alimentícios, integrando os princípios do Sistema HACCP, tendo sido transportada para a legislação nacional pelo Decreto-Lei nº 67/98 de 18 de Março.

Em 2004, a UE, procedeu à criação de um “Pacote de Higiene” com o intuito de harmonizar as regras Europeias no que concerne à segurança alimentar e do qual fazem parte a Directiva 2002/99/CE e os Regulamentos 853, 854 e 855 de 2004, entrando estes últimos em vigor em Portugal a 1 de Janeiro de 2006 (Vaz, 2011).

O Regulamento nº 853/2004 estabelece regras quanto à higiene dos géneros alimentícios, apresentando considerações referentes à aplicação geral de procedimentos baseados nos princípios do sistema HACCP, sendo reforçada a responsabilidade dos operadores das empresas do sector alimentar no respeitante à promoção da segurança alimentar. Este refere que os requisitos do sistema HACCP devem ser flexíveis de acordo com a realidade onde o mesmo se aplica, defendendo, ainda, que “em certas empresas do sector alimentar, não é possível identificar pontos críticos de controlo e que, em certos casos, as boas práticas de higiene podem substituir a monitorização dos pontos críticos de controlo”, do



mesmo modo que defende que os limites críticos não têm de ser, necessariamente, numéricos (Regulamento (CE) nº 852/2004).

Segundo o Regulamento nº 853/2004, "certos géneros alimentícios podem apresentar riscos específicos para a saúde humana que tornem necessário o estabelecimento de regras específicas de higiene. É esse nomeadamente o caso dos géneros alimentícios de origem animal, nos quais se têm frequentemente constatado riscos microbiológicos e químicos". Em resposta, o referido Regulamento veio estabelecer as regras específicas de higiene aplicáveis aos géneros alimentícios de origem animal a ser adoptadas pelos membros da UE (Regulamento (CE) nº 853/2004).

## **9.2. Benefícios da implementação do sistema HACCP**

Aumentar a segurança e a confiança dos consumidores relativamente aos alimentos que consomem é uma das principais vantagens da introdução do sistema HACCP a vários níveis da cadeia de produção e distribuição de alimentos.

A implementação do sistema HACCP permite ao operador focar as suas atenções, ao longo de todo o processo, em pontos críticos, de forma a minimizar a ocorrência de situações que possam colocar em risco a segurança do consumidor, aquando do consumo dos alimentos.

Não menos importantes, como aspectos benéficos da implementação do sistema HACCP, surgem os aspectos económicos e da imagem das empresas que operam no sector alimentar. Relativamente aos aspectos económicos existem benefícios na redução de custos que decorrem da destruição ou reprocessamento de produtos que não se apresentam conformes para o consumo, para além da redução de custos de controlo desnecessários. Sendo a boa imagem da empresa um ponto fundamental para o seu sucesso, factores como a qualidade do alimento fornecido não podem, em momento algum, ser descurados. Consegue-se, deste modo, aumentar a confiança do consumidor em relação à qualidade e segurança dos alimentos que consome.

Uma outra importante vantagem da implementação do sistema HACCP na indústria alimentar é a facilidade que este cria para o seguimento da rastreabilidade de produto, por exemplo, em casos de ocorrência de surtos de toxinfecção alimentar. O seguimento e rastreabilidade de produto é facilitada pelas evidências/documentos que têm de ser criados e que comprovam o controlo do processo.

### **9.3. Princípios do Sistema HACCP e passos para a sua implementação**

A Organização da Alimentação e Agricultura (FAO) e a OMS definiram o plano HACCP como um “documento preparado de acordo com os princípios do sistema HACCP, de tal forma que o seu cumprimento assegure o controlo dos perigos significativos para a segurança alimentar no segmento da cadeia alimentar considerado” (FAO & OMS, 2003).

A criação e implementação de um sistema HACCP efectivo permite identificar, avaliar e controlar perigos significativos para a segurança alimentar. Para tal, devem ser seguidos 12 passos, 7 dos quais estão directamente relacionados com os princípios do sistema HACCP (Mortimore & Wallace, 2001; FAO & OMS, 2003):

- **Passo 1** – Constituição da equipa de HACCP

Para se criar um sistema HACCP adequado e eficaz, deve-se reunir uma equipa multidisciplinar, englobando técnicos com conhecimento e experiência sobre o produto a ser criado.

- **Passo 2** – Descrição do produto

Deverá ser feita uma descrição pormenorizada do produto a elaborar, com toda a informação que se considere relevante sobre a sua segurança, como por exemplo: composição da estrutura físico-química, tratamentos bacteriostáticos ou bactericidas efectuados, embalagem, durabilidade, condições de armazenamento e meio de distribuição. Em empresas de restauração, em que são apresentados vários produtos, é útil o agrupamento de produtos de acordo com a similaridade das suas características ou etapas de processamento, de forma a desenvolver um plano HACCP adequado à actividade.

- **Passo 3** – Identificação do uso pretendido do produto

Esta identificação é baseada na utilização prevista do produto pelo consumidor final. É a nesta altura que se define, também, se o produto é destinado ao consumo em cru ou cozinhado, se deve, ou não, ser sujeito a determinadas temperaturas antes do consumo, entre outras definições do produto. Nesta etapa, quando há referência, por exemplo, ao fornecimento de alimentos ao público que frequenta determinadas instituições, tem de se ter em conta se os consumidores finais se tratam de grupos vulneráveis da população ou não.

- Passo 4 – Elaboração de um diagrama de fluxo

A equipa de HACCP deve elaborar um diagrama de fluxo que inclua todas as fases do processo, desde a recepção das matérias-primas até ao consumo.

- Passo 5 – Confirmação *in situ* do diagrama de fluxo

Após a elaboração do diagrama de fluxo deve-se proceder à confirmação no terreno do mesmo, em parceria com pessoas que tenham conhecimento suficiente das operações de processamento, de forma a validar o diagrama efectuado.

- Passo 6 (Princípio 1) – Realização da análise de perigos e estabelecimento das medidas de controlo a implementar para controlar cada um dos perigos identificados

Com base no diagrama de fluxo é, então, elaborada uma lista que identifique os perigos que podem surgir em cada etapa do processo, estabelecendo-se o risco de cada perigo e descrevendo-se as medidas de controlo a implementar.

- Passo 7 (Princípio 2) – Determinação dos PCC

Depois de estabelecidos os perigos e as respectivas medidas de controlo determinam-se os perigos que são críticos e que devem ser controlados. Para esta determinação pode utilizar-se uma árvore de decisão, que através de uma abordagem de um raciocínio lógico orienta a classificação de um ponto de controlo como sendo crítico ou não.

- Passo 8 (Princípio 3) – Estabelecer os limites críticos a considerar na definição das medidas de controlo para cada PCC

Os limites críticos associados a cada PCC são limites que diferenciam um produto seguro de um não seguro, devendo estes incluir, sempre que possível, parâmetros mensuráveis, especificados e validados. Alguns dos critérios utilizados são mensuráveis, como sejam as medições de tempo-temperatura, humidade,  $a_w$ , pH ou cloro disponível, sendo estes últimos de difícil utilização ao nível da restauração. Porém podem ser ainda utilizados parâmetros sensoriais tais como o aspecto e a textura dos alimentos.

- Passo 9 (Princípio 4) - Estabelecer um sistema de monitorização dos PCC

Após o estabelecimento de limites críticos tem de se especificar qual o sistema de monitorização a utilizar, de forma a controlar o PCC para que não haja desvio do respectivo limite crítico. Este sistema tem de incluir determinadas informações tais como: as acções de monitorização a efectuar, com que frequência se efectuam, com que equipamentos e quem é o responsável por essa monitorização, devendo este assinar os registos e documentos relacionados com a monitorização dos PCC.

- Passo 10 (Princípio 5) - Estabelecer as medidas correctivas a realizar quando o sistema de monitorização detecta um PCC fora do controlo

As acções correctivas a realizar quando o sistema de monitorização detecta que, num determinado PCC, o processo se revela fora do controlo têm como objectivo fazer frente aos desvios que possam ocorrer relativamente aos limites críticos. Estas acções devem permitir que o processo volte a ficar sob controlo, ou seja, dentro dos limites críticos. Deve igualmente ser definido quem é o responsável pela implementação das medidas correctivas.

- Passo 11 (Princípio 6) - Estabelecer os procedimentos de verificação que permite confirmar que o sistema HACCP funciona de forma eficaz

No sistema de verificação implementado para a avaliação da eficácia do sistema HACCP podem ser utilizados procedimentos e ensaios de comprovação e verificação como, por exemplo, amostragem aleatória e análise do produto. A frequência das verificações deve ser suficiente para confirmar a eficácia do sistema implementado.

- Passo 12 (Princípio 7) - Criar um sistema de documentação e registos adequado à natureza e dimensão da empresa, a fim de demonstrar a aplicação eficaz das medidas tomadas

Através de documentos e registos actualizados é possível evidenciar um sistema de produção de alimentos seguros. Todos estes documentos e os registos devem ser guardados de forma a permitir demonstrar a eficácia do sistema HACCP implementado. Nestes registos incluem-se toda a informação relevante do sistema HACCP, relativa à monitorização dos PCC e às medidas correctivas adoptadas aquando da detecção de um PCC fora do controlo. São exemplos de documentos a análise de perigos, a determinação de PCC ou a determinação de limites críticos; são exemplo de registos os documentos em que ficam suportados os resultados das actividades de monitorização dos PCC, os desvios e medidas correctivas adoptadas, procedimentos de monitorização executados ou modificações ao sistema HACCP implementado.

#### 9.4. Norma ISO 22 000:2005

A Norma ISO 22 000 tem como objectivo “harmonizar, a nível global, os requisitos para a gestão da segurança alimentar pelos operadores da cadeia alimentar”, destinando-se a “organizações que procuram um sistema de gestão de segurança alimentar mais focalizado, coerente e integrado do que geralmente é requerido pela legislação”. Esta norma “integra os princípios do sistema HACCP e as etapas de aplicação desenvolvidas pela Comissão do *Codex Alimentarius* (NP EN ISO 22 000, 2005).

Em 2005, o Instituto Português de Qualidade elaborou uma tradução da Norma Europeia EN ISO 22 000, apresentando esta o mesmo estatuto das versões oficiais, tendo sido validada, a 18 de Agosto de 2005, pelo Comité Europeu de Normalização (NP EN ISO 22 000, 2005).

Para além do já conhecido PCC, inicialmente definido pelo sistema HACCP, a NP EN ISO 22 000:2005 introduziu um novo conceito, o de Programa de Pré-requisitos Operacionais (PPRO), sendo este identificado pela análise de perigos como essencial para controlar a probabilidade de introdução de perigos para a segurança alimentar e/ou de contaminação ou proliferação dos perigos para a segurança alimentar no (s) produto (s) ou no meio de produção.

À luz da definição da NP EN ISO 22 000 (2005), é possível fazer uma analogia entre o conceito de PPRO e de PCC, como evidenciado na Tabela 2.

**Tabela 2 - Requisitos a cumprir para ser PPRO ou PCC (segundo a NP EN ISO 22 000, 2005)**

<b>Os PPRO e os PCC DEVEM SER DOCUMENTADOS E DEVEM INCLUIR:</b>	
<b>PPRO</b>	<b>PCC</b>
Perigos a serem controlados	
As medidas de controlo	
	Limites críticos
Procedimentos de monitorização	
Correcções e acções correctivas a empreender se a monitorização mostrar que os PPR operacionais não estão sob controlo	Correcções e acções correctivas a empreender se houver desvios aos limites críticos
Responsabilidades e autoridades	
Registos da monitorização	

Após a definição das medidas de controlo a adoptar para controlar os perigos identificados e considerados relevantes para garantir a segurança alimentar, se for possível proceder à definição dos limites críticos, esta etapa passa a ser gerida como um PCC, caso contrário, será gerida como um PPRO (Associação Portuguesa de Certificação [APCER], 2011).

Os limites críticos, factor discriminatório entre PPRO ou PCC, devem ser mensuráveis, para que se consiga efectuar medições ou observações programadas dos parâmetros a medir/observar. Porém, nem sempre se conseguem adoptar limites críticos objectivos, como é o caso das inspecções visuais. Para isso, devem ser desenvolvidas e adoptadas ferramentas explícitas do que é considerado aceitável ou não aceitável, para efectuar essas medições/observações (NP EN ISO 22 000, 2005; APCER, 2011).

A monitorização é um passo fundamental para se avaliar se os limites críticos são ou não ultrapassados, consistindo na realização de uma sequência programada de medições e/ou observações dos parâmetros das medidas de controlo. Assim, a monitorização de um PCC deve demonstrar de forma clara e inequívoca de que os limites críticos estabelecidos estão a ser cumpridos, estando o PCC em questão sob controlo. Os métodos e a frequência utilizados para a monitorização do PCC devem ser capazes de identificar qualquer desvio aos limites críticos, de forma a isolar o produto, submetendo-o a uma acção correctiva, como seja o reprocessamento ou a destruição, antes do seu consumo (APCER, 2011).

Relativamente ao PCC “Confecção” o Itau apresenta actualmente como limites críticos a ausência de alimentos crus ou em sangue, sendo medida a temperatura interna do produto nas situações em que existir dúvidas quanto à sua correcta confecção. No entanto, como forma de melhorar a monitorização deste PCC quanto aos limites críticos seria pertinente a criação de instruções de trabalho (Anexo 4) que melhor ilustrassem a aceitabilidade ou não do produto confeccionado, de forma a auxiliar quem é o responsável pela sua monitorização e pela tomada de acções correctivas, reduzindo-se a subjectividade inerente ao operador.

## **10. O Itau**

O Itau é uma empresa que há 50 anos presta serviços na área da restauração colectiva em todos os sectores de actividade, públicos e privados, como sejam as instituições de ensino, sociais, empresas ou hospitais.

É sua principal missão o fornecimento de variados serviços de alimentação, elaborando ementas nutricionalmente equilibradas e seguras do ponto de vista sanitário, respeitando as regras de higiene e segurança alimentar e cumprindo estritamente o sistema HACCP, tendo-lhe sido atribuídas certificações pela Associação Portuguesa de Certificação (APCER), para a ISO 9001, ISO 14 001 e ISO 18 001 e ISO 22 000.

O plano HACCP genérico do Itau apresenta 9 PCCs (recepção de matérias-primas refrigeradas e/ou ultracongeladas, armazenamento de matérias-primas refrigeradas e/ou ultracongeladas, descongelação, confecção, fritura, arrefecimento, regeneração, distribuição de alimentos aquando do seu transporte e distribuição de alimentos na espera a quente/frio) e 1 PPRO (desinfecção de frutas e legumes).

O PCC “Confecção” do Itau é alvo do presente trabalho na tentativa de encontrar novas abordagens quanto à definição dos seus limites críticos, às medidas de controlo, monitorização e registo.

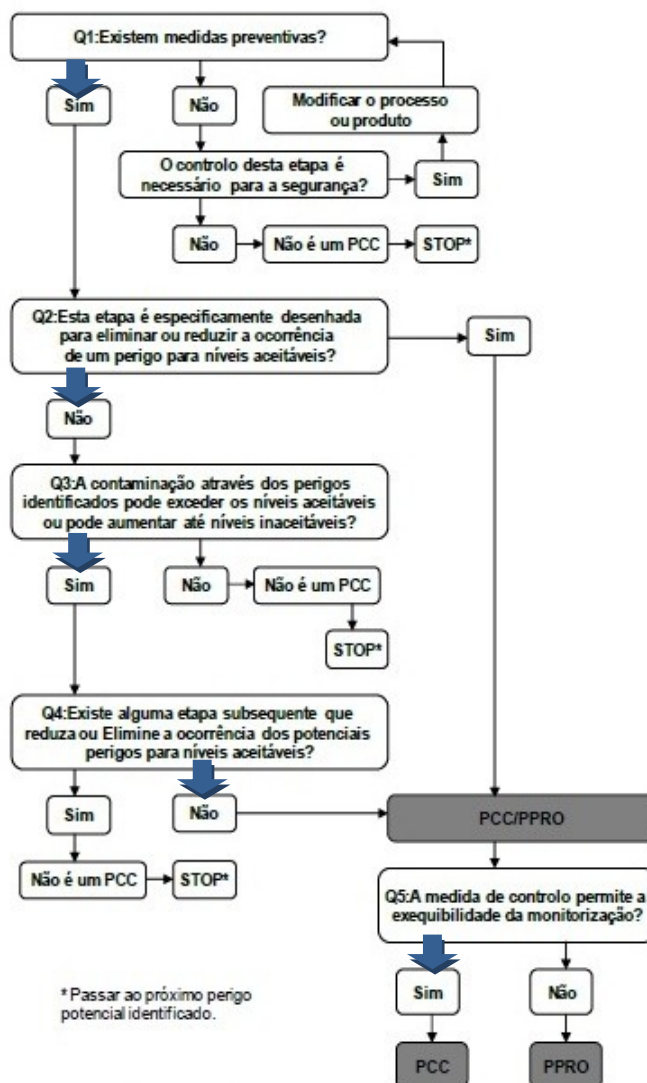
## **11. Revisão do PCC “Confecção” no plano HACCP do Itau**

Desde o seu início, o Itau define, no seu plano HACCP, a etapa “Confecção” como um PCC. Porém, na prática, na maioria das vezes não se consegue tratar a “Confecção” como tal, na medida em que não é feita a monitorização e o registo das temperaturas dos produtos confeccionados, sendo apenas feita uma avaliação visual das suas características organolépticas. Este facto decorre da pressão da falta de tempo que é sentida numa cozinha que confecciona centenas de refeições num reduzido período de tempo, bem como da falta de operacionalidade que essa mesma monitorização acarreta.

## 11.1. Determinação do PCC “Confecção” através da aplicação da Árvore de Decisão

Os perigos identificados relativos à etapa do processo “Confecção” dizem respeito a perigos microbiológicos, patogénicos e não patogénicos, que sobrevivem e se desenvolvem através de práticas de laboração e de higiene incorrectas.

Figura 2 – Árvore de decisão modificada do *Codex Alimentarius* (Itau, 2011)



Através da aplicação da árvore de decisão modificada do *Codex Alimentarius* o Itau define a “Confecção” como sendo um PCC (Figura 2). Esta definição é feita, tendo em conta as seguintes interpretações das questões (Tabela 3):

**Q1:** O Itau apresenta como medidas preventivas ao aparecimento e sobrevivência de microrganismos patogénicos e não patogénicos a selecção de fornecedores, as BPH, as BPL e a manutenção de uma cadeia de frio eficaz, ou seja, a aplicação do PPR e do CBP.



**Q2:** A confeccão é um passo do processo que permite a produção de alimentos de qualidade e que vão ao encontro das expectativas do consumidor, tanto a nível organoléptico como microbiológico. Contudo, não se pode considerar que a confeccão, no sector da restauração e *catering*, seja um passo que tenha sido desenhado especificamente para eliminar um perigo. Mesmo não existindo nenhum perigo a eliminar a confeccão dos alimentos seria indispensável para que os mesmos fossem ao encontro das expectativas do consumidor. Outro aspecto a ter em consideração, que nos permite inferir que a confeccão não é um passo do processo que tenha sido especificamente desenhado para eliminar ou reduzir a ocorrência de um perigo, é o facto de na confeccão dos alimentos serem atingidas elevadas temperaturas para que o alimento adquira as características desejadas.

Se se partisse do princípio de que a confeccão teria sido especificamente desenhada para eliminar ou reduzir a ocorrência de um perigo e, para isso, se tivesse de atingir a temperatura de segurança de 75°C no centro térmico do alimento (Baptista & Linhares, 2005; Amorim & Novais, 2006), quando o mesmo atingisse essa temperatura poder-se-ia terminar o processo, o que na prática, para a confeccão da maioria dos pratos da cozinha ocidental, não acontece, uma vez que as temperaturas atingidas para se ter um alimento totalmente confeccionado e que vá ao encontro dos desejos e expectativas dos consumidores são superiores aos 75°C preconizados.

**Q3:** Durante a confeccão a contaminação do produto à partida não pode aumentar até níveis inaceitáveis, mas pode exceder os níveis aceitáveis na medida em que o alimento ao longo do processo (avaliando toda a cadeia produtiva) pode ter permitido o seu aumento, chegando a esta etapa a níveis superiores aos aceitáveis. Atingindo-se esse nível de contaminação, e sendo o alimento submetido a um tratamento térmico semelhante a uma pasteurização, o nível de contaminação pode não ser reduzido até níveis que o tornem seguro para consumo.

**Q4:** Após a confeccão não há uma etapa específica que possa reduzir ou eliminar a ocorrência de potenciais perigos para níveis aceitáveis. A etapa da espera a quente dos produtos antes do consumo, quando a temperaturas de banho-maria elevadas (80-90°C), pode reduzir a carga microbiana no alimento, porém, esta etapa pode também estimular a multiplicação de determinados microrganismos que possam estar presentes no alimento.

**Q5:** As medidas de controlo preconizados no plano HACCP do Itau a ser aplicadas no processo de confeccão, ou seja, a observação das características organolépticas bem como a medição das temperaturas dos alimentos confeccionados, podem ser realizadas em tempo útil.

Tabela 3 - Caracterização do PCC “Confeccão” no plano HACCP do Itau (Adaptado de Itau, 2011)

	<u>Descrição dos perigos microbiológicos</u>	<u>Probabilidade de ocorrência</u>	<u>Severidade</u>	<u>Níveis de aceitação</u>	<u>Medidas de controlo</u>	<u>Q1</u>	<u>Q2</u>	<u>Q3</u>	<u>Q4</u>	<u>Q5</u>	<u>Classificação das MC</u>	<u>Limites críticos</u>	<u>Monitorização</u>	<u>Frequência</u>	<u>Registo</u>	<u>Acções correctivas</u>
CONFECCÃO	Sobrevivência de microrganismos patogénicos por práticas incorrectas de confeccão (falta de temperatura e tempo em pratos de risco)	Média	Alta	Valores-guia para a avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos a comer preparados em estabelecimentos de restauração.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlo organoléptico do estado de confeccão (cor, sangue, textura, consistência, sabor e aroma)</li> <li>- BP de confeccão em função das tipologias das preparações culinárias</li> <li>- BPH pessoal</li> <li>- Plano de limpeza e desinfeccão de utensílios e equipamentos</li> <li>- Separação das zonas de confeccão no espaço e/ou tempo</li> <li>- Prova dos alimentos</li> <li>- Proibição de utilização de ovos em natureza em pratos de risco</li> </ul>	Sim	Não	Sim	Não	Sim	PCC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausência de alimentos crus ou em sangue</li> <li>- Assegurar que a temperatura interna dos produtos confeccionados atinja os 75°C</li> </ul>	Observação visual (medição com termómetro em caso de dúvida)	Cada confeccão	Não aplicável*	Confeccionar novamente os alimentos
	Contaminação cruzada com microrganismos por práticas incorrectas de higiene (utensílios, equipamentos e manipuladores) e/ou limpeza	Média	Média													
	Desenvolvimento de microrganismos não patogénicos por incorrectas práticas de higienização (utensílios, equipamentos e manipuladores)	Média	Baixa								PPR					
	Desenvolvimento de microrganismos patogénicos por incorrectas práticas de higienização (utensílios, equipamentos e manipuladores)	Baixa	Alta													

\*Nas unidade simples (ex. ementa limitada, actividade sazonal ou nº de refeições reduzido) aplica-se o Registo diário de HACCP (MA-UND05), substituindo os registos individuais.

## 11.2. Carne

Os alimentos de origem animal são os principais veículos de agentes responsáveis pelo aparecimento de doença de origem alimentar.

A carne apresenta um  $a_w$  suficiente para o crescimento da maioria dos microrganismos. Por ser um alimento com um elevado conteúdo proteico, o crescimento de microrganismos não faz diminuir significativamente o pH da carne devido à sua capacidade tampão. Desta forma, devido ao seu  $a_w$  e ao seu elevado valor nutritivo, a carne é um produto altamente perecível, podendo deteriorar-se rapidamente devido ao crescimento de microrganismos, por vezes patogénicos (Forsythe, 2000).

Por si só, o músculo é um produto estéril quando no corpo do animal saudável. No entanto, existe um elevado número de bactérias presente na pele e no pêlo, nas unhas e tracto intestinal dos animais que, no processo de abate, aquando da esfolagem e/ou da evisceração poderão passar para o músculo, ainda que a contaminação que possa ocorrer nesse processo seja superficial, não atingindo o interior das peças de talho (Hayes, 1995, Jackson, Acuff & Dickson, 1997; Forsythe, 2000, Jay, Loessner & Golden, 2005).

Os microrganismos responsáveis pela deterioração das carcaças a 20°C são principalmente bactérias provenientes do intestino dos animais. As bactérias predominantes a esta temperatura são as mesófilas, como a *E.coli*, *Aeromonas* spp, *Proteus* spp. e *Micrococcus* spp. Quando as carcaças são conservadas a temperaturas de refrigeração, a flora deteriorante é predominantemente constituída por bactérias psicotróficas, predominando as pseudomonas, que são bactérias aeróbias e que crescem apenas à superfície dos alimentos até uma profundidade de 3 a 4 mm nos tecidos subjacentes. (Hayes, 1995; Forsythe, 2000)

A contaminação superficial da carcaça acaba por ser dispersa aquando do corte das peças de talho, através da manipulação das carnes e das facas de corte. (Jackson, Acuff & Dickson, 1997)

O tempo de espera nas abegoarias e o período de jejum a que os animais são sujeitos antes do abate, as inspecções *ante* e *post mortem*, aspectos como a troca de facas para cortes no mesmo animal e entre animais, sangrias e lavagens, bem como o arrefecimento a que as carcaças são submetidas (temperatura igual ou inferior a 7°C para as carcaças e temperatura igual ou inferior a 3°C para as miudezas (Regulamento (CE) nº 853/2004), são importantes factores a ter em conta para a prevenção/minimização da contaminação, fundamentalmente superficial, das carcaças obtidas e que entram no mercado.

Assim, o abate de animais saudáveis, o cumprimento de boas práticas em matadouro e uma eficaz inspecção veterinária *ante* e *post mortem* permitem a obtenção de carne própria para consumo.

### 11.3. Produtos da pesca

À semelhança do que acontece com a carne, também os produtos da pesca colocados no mercado são submetidos a inspecção sanitária, que, para além de avaliar aspectos relacionados com a sua genuinidade, avalia a sua qualidade sanitária.

Os controlos oficiais dos produtos da pesca colocados no mercado incluem: exames organolépticos de forma a verificar o cumprimento dos critérios de frescura estabelecidos na legislação, determinação dos teores de azoto básico volátil total e de azoto de trimetilamina, caso sejam levantadas dúvidas no exame das características organolépticas, testes aleatórios dos níveis de histamina, resíduos e contaminantes, controlos microbiológicos e pesquisa de parasitas (Regulamento (CE) nº 853/2004).

### 11.4. Ovos

Tal como acontece com as carnes e aos produtos da pesca, também os ovos são alvo de uma inspecção sanitária antes da sua colocação no mercado, como forma de salvaguarda da saúde pública face à prevenção de uma das toxinfecções de maior prevalência, a salmonelose (Bernardo, 2011).

Esta é uma doença de origem endógena, em que os microrganismos provenientes do tracto digestivo das aves ascendem ao oviduto através de movimentos anti-peristálticos, provocando infecção do ovo antes da formação da casca (Bernardo, 2011).

A nível da restauração o uso de ovos em natureza é limitado, devido à possibilidade dos mesmos estarem infectados com *Salmonella*, podendo provocar toxinfecção alimentares. Como forma de minimizar o risco de toxinfecção por consumo de ovos contaminados por *Salmonella* são utilizados ovos pasteurizados.

## 12. Confeção de alimentos

A confeção é uma etapa que garante a qualidade organoléptica e sanitária de um alimento, tornando-o apetecível e seguro para ser consumido, sendo fundamental ao longo da cadeia de produção de alimentos em restauração.

Para a confeção da maioria dos pratos consumidos em todo o mundo o uso de calor é fundamental, conferindo aos alimentos características organolépticas desejadas, apreciadas e procuradas pelos consumidores.

Diversos equipamentos podem, então, ser utilizados, como sejam os fogões, fornos, basculantes, fritadeiras, microondas entre outros, devendo o valor nutritivo ser preservado ao máximo, qualquer que seja o método culinário e o equipamento utilizado (Itau, 2007).

As características da matéria-prima e as características desejadas, apreciadas e procuradas no alimento final são importantes factores que fazem alterar variáveis como o tempo e a temperatura de confeção. É admitida a barreira dos 75°C no centro térmico dos produtos, temperatura acima da qual os alimentos se encontram seguros para consumo.

Na confeção de alimentos são utilizadas temperaturas que variam entre os 80°C -180°C, atingindo-se, normalmente, temperaturas que rondam as temperaturas de pasteurização no centro térmico dos produtos. A pasteurização consiste na aplicação do binómio tempo-temperatura a um produto, sendo alcançada após permanência a 63°C durante 30 minutos ou a 72°C durante 15 segundos, ou outro binómio considerado de efeito equivalente (Aldsworth, Dood & Waites, 2009). Desta forma, o normal processo de confeção não permite alcançar a esterilidade do produto uma vez que não se pode garantir uma redução microbiana tão elevada como aquela que se consegue num processo de esterilização. Assim, por se tratar de uma pasteurização, não se atingindo elevadas temperaturas, eventuais toxinas pré-formadas no alimento podem não ser eliminadas durante a confeção.

## **12.1. Calor e modos de transferência de calor – Definições**

O calor é vulgarmente definido como a energia que é transferida de um corpo a outro através de uma transferência térmica do corpo mais quente para o mais frio, até que se atinja em equilíbrio térmico. Essa transferência de energia pode ser feita por condução, convecção e radiação.

- Condução: “É um processo pelo qual o calor flui de uma região de temperatura mais alta para outra de temperatura mais baixa, dentro de um meio (sólido, líquido ou gasoso) ou entre meios diferentes em contacto físico directo. Portanto, o fenómeno de transmissão de calor por condução ocorre quando corpos com diferentes temperaturas estão, literalmente, “encostados” um ao outro” (Barrosa, 2004).
- Convecção: “É o processo de transporte de energia pela acção combinada da condução de calor, armazenamento de energia e movimento de mistura. A convecção é importante principalmente como mecanismo de transferência de energia entre uma superfície sólida e um líquido ou gás” (Barrosa, 2004).
- Radiação: “É um processo pelo qual o calor é transmitido de um corpo a alta temperatura para um de mais baixa quando tais corpos estão separados no espaço, ainda que exista vácuo entre eles” (Barrosa, 2004), não sendo necessário contacto físico entre os corpos para que haja transferência de energia entre eles.

## **12.2. Métodos culinários e modos de transferência de calor - Serão suficientes para se conseguir inibir o crescimento ou alcançar a morte microbiana?**

Com as definições dos processos de transferência de calor, considera-se que:

- Durante a confecção de um produto grelhado ocorre transferência de calor por condução e radiação;
- Durante a confecção de um produto assado ocorre a transferência de calor por convecção e por condução;
- Durante a confecção de produtos estufados, cozidos e fritos ocorre a transferência de calor por condução (metal-líquido) e por convecção (movimentação do líquido).

## **Grelhado**

A transferência de calor que ocorre neste método de confecção é a radiação entre a fonte de calor e o alimento bem como a condução, entre a grelha/chapa e o alimento a ser confeccionado. A total confecção do alimento está directamente relacionada com a espessura do mesmo. Desta forma, uma posta de peixe ou um bife verá a sua total confecção dependente da sua espessura. Assim, um bife com uma espessura considerável não conseguirá ficar totalmente confeccionado, atingindo-se a temperatura de segurança (75°C) no seu centro térmico, visto que para tal acontecer terá de ficar exposto à fonte de calor e em contacto com a grelha/chapa durante um longo período de tempo, o qual acabará por queimar a superfície da peça de carne.

## **Assado**

Para a confecção de um alimento assado submete-se o mesmo ao calor forte e seco de um forno (Itau, 2011). A transferência de calor, ocorrida neste método de confecção é a convecção ocorrida através do ar circulante e a condução através da superfície sobre a qual o alimento está assente.

Neste tipo de confecção não há uma transferência de calor uniforme entre todas as porções de alimento a confeccionar. Desta forma, a medição da temperatura no centro térmico de um produto não nos garante uma temperatura igual em todos os produtos.

Santos (2004) refere no seu trabalho que procedeu à verificação da temperatura de "lombo de porco assado com farinheira" num forno convector regulado para 165°C durante sensivelmente uma hora e meia. Esta caracterização foi feita tanto a nível horizontal (dentro do mesmo tabuleiro) como a nível vertical (entre diferentes tabuleiros) no mesmo forno convector. Para a caracterização da distribuição a nível horizontal, procedeu-se a 14 medições de temperatura em cada tabuleiro, com auxílio de um termómetro com sonda para alimentos. Para a caracterização da distribuição da temperatura a nível vertical, procedeu-se à medição de 10 temperaturas, tendo sido medidos 2 pontos para cada um dos 5 tabuleiros do forno. Concluiu-se então que as zonas de menor penetração térmica no produto são, na caracterização horizontal, o centro do tabuleiro e, na caracterização vertical, os tabuleiros das extremidades, sendo as peças localizadas no centro dos tabuleiros superior e inferior de um forno convector aquelas que serão mais problemáticas no respeitante à penetração de calor.

## **Estufado**

Este é um método culinário em que o alimento coze nos próprios sucos ou nos sucos dos alimentos que lhe servem de tempero. Com esta definição, o estufado acaba por ser encarado como um meio-termo entre um produto confeccionado em imersão e um produto confeccionado ao vapor, visto que o mesmo não se encontra totalmente em imersão num líquido em ebulição e não é totalmente confeccionado ao vapor.

A transferência de calor ocorre por condução do metal da panela para o líquido de cozedura e por convecção através dos movimentos de mistura do líquido.

## **Cozido ou Frito**

Sendo a cozedura um processo de confecção em que o alimento está em imersão num líquido em ebulição ou a fritura um processo em que um alimento está em imersão numa gordura ou óleo a ferver, consegue-se nestes dois processos uma transferência de calor mais uniforme, do que aquela que é conseguida pelos processos de confecção que requerem a utilização do forno. Desta forma, ao cozinhar um alimento atingem-se temperaturas tão elevadas como 100°C, temperatura de ebulição da água, ou como 160°C - 180°C, temperaturas atingidas no meio de fritura.

À semelhança do método culinário estufado, os modos de transferência de calor incluem a condução, entre o metal da panela e o líquido de cozedura/fritura, e a convecção, através dos movimentos de mistura do líquido.

Apesar da transferência de calor nos diferentes métodos culinários ocorrer por diferentes vias, não se consegue afirmar a superioridade inequívoca de um método culinário em detrimento de outros. Porém, pelo facto de os alimentos estufados e assados não estarem completamente em contacto directo com um líquido envolvente, como ocorre na cozedura e/ou fritura, ou por não estarem em contacto com o material que contacta com a fonte de calor, como ocorre nos grelhados, pode, talvez, considerar-se estes métodos culinários como sendo mais frágeis. Contudo, o tempo necessário para que um alimento seja estufado ou assado é, geralmente, superior ao tempo necessário para que seja cozido ou grelhado, daí se poder considerar que a penetração de calor ocorre de forma eficaz para que ocorra correcta confecção do alimento.



## 13. Avaliação da confecção de alimentos

A confecção de alimentos é uma etapa muito importante no processo de produção de refeições na indústria da restauração. É através desta etapa que se conseguem obter as características organolépticas desejadas e a destruição de possíveis microrganismos presentes nas matérias-primas.

### 13.1. Medição da temperatura no centro térmico do alimento

É aceite que, para se conseguir assegurar a destruição dos microrganismos deverá atingir-se a temperatura de 75°C durante o processo de confecção a quente ou de 70°C durante pelo menos 2 minutos (Baptista & Linhares, 2005; Amorim & Novais, 2006), sendo consideradas estas as condições suficientes para que sejam eliminadas bactérias como a *Salmonella*, *Campylobacter*, *L. monocytogenes* e *Y. enterocolitica* (Amorim & Novais, 2006). Assim, os alimentos, que por razões culinárias não podem ser tratados a temperaturas superiores a 75°C devem ser imediatamente servidos após a confecção (Baptista & Linhares, 2005). Porém, a carne pode ser confeccionada e, por conseguinte, consumida "mal passada" se a peça a confeccionar for uma simples massa de tecido, devido à esterilidade da mesma no seu interior. Contudo, quando se confeccionam produtos que sofreram um processamento prévio, como é o caso dos produtos à base de carne picada, deverá garantir-se a correcta confecção do seu interior, devido à possível distribuição bacteriana em todo o produto. (Gill, 2000)

Baptista e Linhares (2005) referem valores de temperaturas internas mínimas de segurança *versus* tempo para diferentes tipos de alimentos, definidos pela Autoridade Irlandesa para a Segurança Alimentar (Tabela 4).

**Tabela 4 - Temperaturas internas mínimas de segurança** (adaptado de Baptista & Linhares, 2005)

PRODUTO	TEMPERATURAS INTERNAS/TEMPO
Carnes recheadas, massas e recheios que contenham carne, aves ou peixe.	75°C/15s
Aves (frango, peru, pato, ganso)	75°C/15s
Porco, bacon, salsicha fresca	63°C/15s
Carnes moídas ou desfiadas, incluindo hambúrgueres, peixe desfiado, salsichas	68°C/15s
Carne assada de porco e vaca	63°C/4min.
Bife de vaca, carneiro, vitela e veado	63°C/15s
Peixe e marisco	63°C/15s
Vegetais a servir quentes	60°C/15s
Ovos e produtos contendo ovos frescos	68°C/15s
Alimentos pré-cozinhados	75°C/15s
Qualquer alimento de alto risco confeccionado no microondas	75°C/15s

## **13.2. Impedimentos à medição e registo das temperaturas dos alimentos confeccionados**

Green e Selman (2005) realizaram um estudo qualitativo em que avaliaram os factores com impacto nas práticas de preparação de alimentos seguros por gestores e manipuladores de alimentos.

Neste estudo foram abordadas 7 boas práticas de preparação de alimentos seguros, a saber:

- Lavagem das mãos
- Prevenção da contaminação cruzada
- Uso de luvas
- Avaliação da confecção dos alimentos
- Espera a frio e a quente
- Reaquecimento.

Estes 7 aspectos foram seleccionados para discussão devido à associação feita entre as falhas ocorridas nestes processos e o aparecimento de doenças de origem alimentar em estabelecimentos de restauração.

Para o estudo, foram inquiridos 26 gestores e 44 manipuladores de alimentos distribuídos por 11 grupos de discussão.

Relativamente ao tema “Avaliação da confecção dos alimentos” os participantes foram questionados quanto aos factores com impacto negativo no uso do termómetro para avaliar a confecção dos alimentos. As respostas foram dispersas. Uns mencionaram a utilização esporádica do termómetro para avaliar as temperaturas de alguns alimentos, sendo que muitos referiram que não utilizavam o termómetro devido a:

- Avaliação feita do produto com base na prática e experiência;
- Tempo em que um alimento está a cozinhar;
- Aparência e sabor do produto confeccionado.

No entanto, os inquiridos referiram, igualmente, que utilizavam o termómetro com maior frequência em alguns alimentos em detrimento de outros (por exemplo: utilização em marisco em detrimento do seu uso em bifes; uso para grandes peças de carne em detrimento do seu uso em pequenas peças de carne). Quando inquiridos acerca dos factores com impacto no uso do termómetro para determinar a confecção de carnes a maioria mencionou a pressão do tempo. Foi referido que para tirar e registar as temperaturas de todos os alimentos confeccionados há um enorme gasto de tempo só sendo possível com o aumento do número de pessoal. Os inquiridos referiam também que acreditavam ser mais fácil e mais rápido avaliar as temperaturas apenas de alguns

alimentos, como peças grandes de carne, em detrimento de outras, como os hambúrgueres. Outro factor referido como “impeditivo” à medição e registo das temperaturas pelos manipuladores de alimentos prende-se com o facto de muitos dos termómetros utilizados não serem rápidos na medição da temperatura, o que, como dito anteriormente, aumenta o tempo requerido para a medição da temperatura a todos os alimentos (Green & Selman, 2005).

Este mesmo estudo revela que a pressão do tempo e o grande volume de trabalho, a par do ambiente estrutural, equipamentos e recursos, são os principais impeditivos ao cumprimento dos 7 procedimentos mencionados (Green & Selman, 2005).

Também a APHORT (2008) refere que “na hora de muito trabalho, é de todo impensável alguém medir a temperatura dos produtos que estão a ser confeccionados”. Desta forma, admitem que é uma prática de todos os profissionais de cozinha assegurar que os alimentos estão bem cozinhados, através da verificação de algumas características, como a presença ou não de sangue ou a textura do alimento ao ser espetado, entre outras. Assim, no decorrer da confecção, os profissionais de cozinha devem realizar o controlo da confecção e aplicar, imediatamente, as acções correctivas necessárias.

### **13.3. Produtos consumidos crus ou “mal passados” - Características e Medidas Preventivas**

Muitas são as preparações culinárias, consumidas e apreciadas em todo o mundo, que implicam o consumo de alimentos de origem animal que não foram submetidos a qualquer processamento térmico ou que sofreram um processamento térmico suave. Nestes casos a adopção de medidas preventivas capazes de permitir a segurança dos alimentos produzidos é imprescindível.

Como exemplos deste tipo de pratos temos o *sushi*, o rosbife e o bife tártaro.

#### **13.3.1. Sushi**

O *sushi* é um alimento originário do Japão em que o peixe é consumido cru, por vezes envolto em arroz cozinhado. Este tipo de produtos, consumidos crus, como o *sushi*, o *sashimi*, ostras e salmão, são um tipo de alimentos muito popular no oriente (Center for Food Safety, Food and Environmental Hygiene Department [CFS], 2009).

Com o aumento da globalização estes produtos viram o seu consumo crescer em todo o mundo, incluindo em Portugal.

Assim sendo, o *sushi*, por se tratar de um alimento que não é submetido a qualquer tipo de processamento térmico a elevadas temperaturas, não deverá ser considerado um alimento de alto risco para o consumidor?

Segundo o Departamento de Higiene Alimentar e Ambiental de Hong Kong o *sushi* apresenta as seguintes características (CFS, 2009):

- Grande manipulação;
- Rico em água e proteína;
- Elevada probabilidade de contaminação por agentes patogénicos, permitindo mesmo o seu desenvolvimento;
- Na sua preparação não existe uma etapa em que os microrganismos sejam inactivados.

Por se tratar de um tipo de alimento que pode veicular microrganismos responsáveis pelo aparecimento de doenças de origem alimentar no Homem e, ao mesmo tempo, ser um alimento que não é submetido a um processamento térmico que seja responsável pela destruição dos agentes patogénicos é imperiosa a adopção de medidas preventivas.

Os principais agentes presentes no *sushi* são a *Salmonella*, oriunda do tracto gastrointestinal e das fezes do Homem e animais, o *Staphylococcus aureus*, veiculado pela pele e vias respiratórias do Homem, e o *Vibrio parahaemolyticus*, oriundo de produtos de origem marinha. Como medidas a adoptar para prevenir a introdução e/ou desenvolvimento de agentes patogénicos no *sushi* consideram-se (Food and Environment Hygiene Department [FEHD], 2001; CFS, 2009):

- Selecção de fornecedores que garantam a qualidade dos alimentos adquiridos;
- Tomada de medidas que evitem a contaminação dos alimentos pela adopção de práticas incorrectas de higiene pessoal, alimentos ou utensílios contaminados. Como exemplos destas medidas contam-se a separação física no armazenamento entre os produtos crus e/ou a utilização de zonas, placas e facas de corte diferenciadas, como prevenção de contaminações cruzadas;
- Evitar a preparação de alimentos com demasiada antecedência;
- Garantir uma cadeia de frio eficaz, com temperaturas entre os 0°C e os 4°C para os alimentos refrigerados e de -18°C ou inferiores para alimentos congelados.

### **13.3.2. Rosbife**

O rosbife é um prato culinário que consiste na confecção de uma peça de carne de vaca, o rosbife, que corresponde ao lombo e à vazia.

Para a confecção deste prato esfrega-se a carne de vaca para rosbife com alho, amarra-se com um cordel e polvilha-se com pimenta. A carne é grelhada no espeto ou no forno sobre uma grelha colocada por cima de um recipiente, para que a carne não toque no fundo. Durante o processo de confecção, a carne tem de ir sendo voltada e pincelada com manteiga ou gordura de rim de vaca previamente derretidas e temperada com sal. Nunca se deve picar a carne durante o processo de confecção. A carne nunca é totalmente confeccionada, ficando dourada por fora e rosada por dentro, sendo servida quente ou fria (Rosa-Limpo, Canto & Caetano, 2002).

Devido ao facto de esta peça de carne não ser, no seu interior, totalmente confeccionada, ou seja, não atingindo os 75°C postulados, pode-se considerar uma confecção de risco? Como visto anteriormente, o interior da peça é estéril sendo a contaminação superficial a única que poderá ser preocupante. No entanto, sendo a confecção exterior total, uma vez que se obtém uma carne dourada por fora, é expectável a destruição da maioria dos microrganismos presentes no exterior da peça, sendo o consumo de uma carne rosa no interior pouco preocupante do ponto de vista da segurança alimentar. No entanto, para que a segurança seja garantida, o cumprimento dos pré-requisitos, das BPH e das BPL têm de estar assegurados.

### 13.3.3. Bife Tártaro

O bife tartaro é um prato que tem como base carne de vaca crua picada e ovo em natureza. Para a confecção deste prato um ovo é misturado com a carne crua picada, com os restantes condimentos (alcaparras, cebola, azeite, entre outros). Por fim, a carne é moldada em forma de hambúrguer e é servida com uma gema de ovo em natureza por cima.

A contaminação microbiológica superficial da peça de carne que deu origem à carne picada para o bife tartaro passou para o âmago do produto durante o processo de transformação. Este facto juntamente ao uso de ovos em natureza tornam este um prato de elevado risco para o consumidor. Desta forma, a garantia de confecção de um alimento de qualidade e seguro para o consumidor é primordial. Assim, a exigência relativamente ao PPR e o estrito cumprimento de BPH e de BPL é fundamental e imprescindível para a obtenção de um produto final seguro e de qualidade, à semelhança do ocorrido no caso do *sushi* e do *rosbife*.

Apesar de ser permitido o consumo destes alimentos em determinados estabelecimentos de restauração, não se pode descurar o facto de se tratar de alimentos, que por falta de tratamento térmico a elevadas temperaturas, apresentam uma carga microbiana superior aos pratos totalmente confeccionados. Desta forma, um aspecto importante relativamente a este tipo de preparações culinárias, ou seja, sem processamento térmico onde sejam atingidos os 75°C no centro térmico do produto, é que o consumidor deve ser alertado para os riscos inerentes ao seu consumo. Este tipo de pratos não deve ser consumido por grupos de risco.

Contudo, apesar de certos alimentos não atingirem os 75°C no seu centro térmico, durante o seu processamento, este não é um factor impeditivo ao seu consumo. Um PPR eficazmente implementado e a adopção de BPH e BPL são medidas preventivas a adoptar para minimizar a contaminação dos alimentos e garantir a sua segurança.

Os exemplos dados anteriormente são, todavia, apenas ilustrativos da possibilidade do consumo de alimentos de origem animal sem processamento térmico ou com um processamento térmico pouco exuberante. O Itau, como empresa de restauração colectiva, não fornece, nas unidades onde presta serviços, este tipo de alimentos.

## **14. Histórico do Itau**

O levantamento de dados e de resultados de análises de produtos acabados é de primordial importância como ponto de partida para a elaboração de uma lista de alimentos ou métodos culinários mais problemáticos no respeitante à contaminação e desenvolvimento de microrganismos patogénicos ou seus produtos.

Procedeu-se, à análise das ementas padrão de forma a avaliar-se que métodos culinários e que tipos e subtipos de pratos são mais servidos nas unidades Itau.

De seguida, para o estudo dos alimentos ou métodos culinários que poderiam ser mais problemáticos do ponto de vista da segurança alimentar no respeitante à avaliação microbiológica, procedeu-se ao levantamento e análise de dados relativos a resultados de análises microbiológicas ao produto acabado nas unidades onde o Itau presta serviços entre o período de Janeiro de 2009 e Novembro de 2011.

### **14.1. Análise das ementas padrão**

#### **Método culinário**

Para a realização do levantamento dos métodos culinários mais utilizados foram sentidas algumas dificuldades. Poder-se-ia classificar os pratos de acordo com o último método culinário sofrido pelo produto, ou de acordo com o método culinário predominante. Optou-se, então, por classificar os pratos de acordo com o método culinário predominante da base proteica. Assim, por exemplo, a lasanha e o arroz de frango foram classificados de estufados, em vez de assados, devido ao facto de se estufar a carne em ambos os pratos, só indo o produto final ao forno para alourar. O bacalhau à Brás foi considerado, igualmente, como sendo estufado, em vez de frito, visto o bacalhau ser estufado no refogado de cebola e alho e nos seus próprios sucos.

Para esta análise não foram considerados pratos vegetarianos.

Os métodos culinários considerados na análise foram os assados, estufados, grelhados, cozidos e fritos.

#### **Tipo de prato**

A avaliação do tipo de prato foi feita para se ter uma melhor noção de que tipo de produtos são maioritariamente servidos nas unidades Itau. Para tal foram estabelecidas as seguintes classificações dos pratos: carne; produtos da pesca; carne e ovo (por exemplo, bitoques); ovos; carne e produtos da pesca (por exemplo, arroz à Valenciana).

## Subtipo de prato

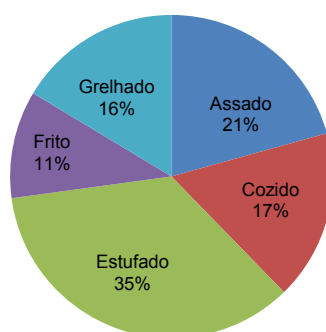
A classificação dos pratos foi feita, também, de acordo com a espécie animal da sua base proteica.

## Resultados

Concluída a análise das ementas padrão de escolas, empresas, instituições de apoio à terceira idade e prisões obtiveram-se os seguintes resultados relativamente aos métodos culinários, tipos e subtipos de pratos confeccionados.

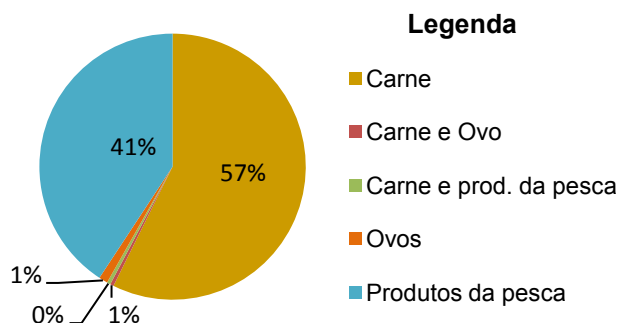
Nas unidades Itau, onde estão implementadas as ementas padrão, são servidos predominantemente estufados (35%), assados (21%) e cozidos (17%), com um valor muito próximos dos grelhados (16%), como representado no Gráfico 3.

**Gráfico 3 – Métodos culinários das ementas padrão servidas em unidades Itau**



Quanto ao tipo de prato mais consumido, os pratos à base de carne e produtos da pesca representam quase 100% dos pratos servidos (Gráfico 4).

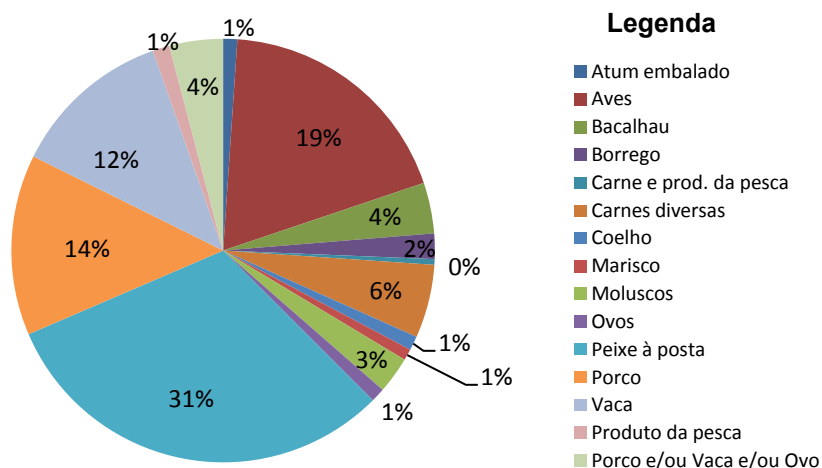
**Gráfico 4 – Tipos de pratos das ementas padrão servidas em unidades Itau**





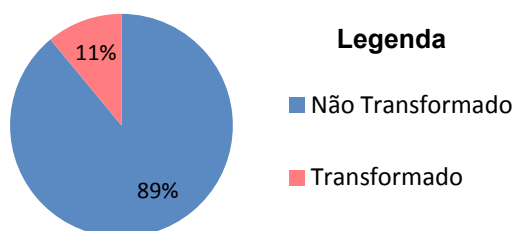
Relativamente ao subtipo de prato nas unidades onde o Itau presta serviços, o peixe à posta (31%) é o subtipo de prato mais consumido, seguida das aves (19%), porco (14%) e vaca (12%), como mostra o Gráfico 5.

**Gráfico 5 – Subtipos de pratos das ementas padrão servidas em unidades Itau**



Sendo os produtos transformados considerados alimentos com um risco mais elevado para a segurança alimentar, quando comparados com peças de talho íntegras, tornou-se pertinente a análise das ementas padrão no que concerne à proporção de alimentos transformados, como por exemplo rissóis, rolos de carne, croquetes ou alheiras, em detrimento dos produtos não transformados. Dessa análise resultaram os resultados apresentados no Gráfico 6.

**Gráfico 6 – Análise dos pratos das ementas padrão servidas nas unidades Itau de acordo com o estado do produto, transformado ou não transformado**



## 14.2. Análises microbiológicas efectuadas ao produto acabado em unidades Itau

Os níveis microbiológicos de contaminação a partir do qual os alimentos prontos a consumir são considerados impróprios não estão legislados. Porém, existem “valores-guia”, que são aceites e utilizados pelos agentes económicos, para a avaliação dos níveis microbiológicos dos alimentos confeccionados e prontos a consumir. Estes “valores guia” tendem, desta forma, a ser aceites pelos agentes económicos como os “limites críticos” que classificam um produto como conforme (C) ou não-conforme (NC) para consumo humano. Os “Valores-guia para a avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos a comer preparados em estabelecimentos de restauração” do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (INSA) (Santos, Correia, Cunha & Saraiva, 2005), foram os utilizados para a avaliação dos resultados das análises realizadas.

O limite utilizado para a diferenciação entre análises conformes e não-conformes foi o estabelecido na tabela dos “valores guia” como “Limiar de conformidade – Não satisfatório”.

No que concerne à escolha das determinações microbiológicas a realizar a cada refeição analisada, o Itau tem por base os dados relativos ao seu histórico, a análise de perigos, o último relatório da Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) acerca das zoonoses, bem como o aconselhamento de um laboratório acreditado. Assim, de acordo com o tipo de refeição a analisar os parâmetros pedidos variam (Tabela 5).

**Tabela 5 – Parâmetros a analisar de acordo com a tipologia do prato** (Adaptado de Itau, 2011)

ENSAIO		REFEIÇÃO COM...			REFEIÇÃO SEM...		
		ARROZ, MASSA, FEIJÃO, GRÃO...	ARROZ, MASSA, FEIJÃO, GRÃO ... E AVES	AVES	ARROZ, MASSA, FEIJÃO, GRÃO, ... E AVES	SALADA SIMPLES OU COMPOSTA	
CONTAGEM	Microrganismos a 30°C	X	X	X	X		INDICADORES DE HIGIENE
	Enterobacterias	X	X	X	X	X	
	<i>E. coli</i>	X	X	X	X	X	
	Bolores e leveduras					X	
	<i>Staphylococcus coagulase +</i>	X	X	X	X	X	AGENTES PATOGENICOS
	<i>Clostridium perfringens</i>	X	X	X	X	X	
	<i>Bacillus cereus</i>	X	X				
PESQUISA	<i>Salmonella</i> em 25g	X	X	X	X	X	
	<i>Listeria monocytogenes</i> em 25g	X	X	X	X	X	
	Esporos de Clostrídeos sulfito-redutores	X	X	X	X	X	
	<i>Campylobacter</i>		X	X			

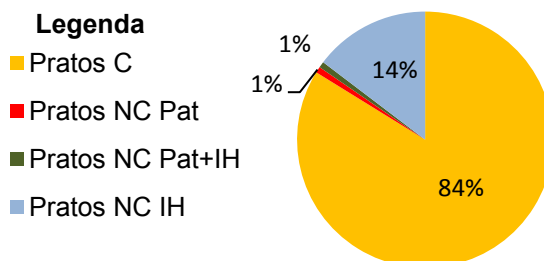
Nas unidades Itau “é obrigatório efectuar a recolha de amostras testemunho de todos os pratos e das sopas com componentes de origem animal” (Itau, 2007), que são conservadas por um período de 72 horas, findas as quais são rejeitadas. A sua conservação serve para análise posterior do alimento em caso de suspeita de toxinfecção alimentar. Nesses casos, a amostra é recolhida e analisada sendo feita a análise base para a refeição, podendo, dependendo das suspeitas, efectuar-se pedidos especiais de ensaios.

### Pratos analisados

Entre Janeiro de 2009 e Novembro de 2011 foram realizadas análises microbiológicas a 525 refeições. Das 525 refeições analisadas, 16% apresentaram resultados não-conformes (84 pratos), dos quais (Gráfico 7):

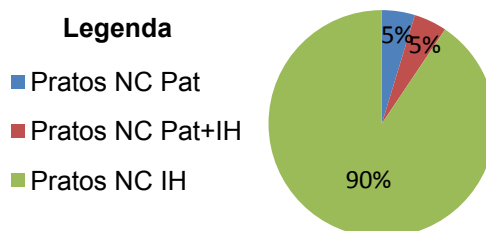
- 2% corresponderam a não-conformidades por presença de agentes patogénicos (1% por presença de agentes patogénicos – 4 pratos; 1% por presença de agentes patogénicos em simultâneo com agentes indicadores de higiene – 4 pratos)
- 14% corresponderam a indicadores de higiene (76 pratos).

**Gráfico 7 – Conformidade dos pratos analisados**



Sendo a percentagem de não-conformidades relativamente a agentes patogénicos tão reduzida no panorama geral das análises, procedeu-se à análise das percentagens de não-conformidades em relação à presença de agente patogénicos e/ou indicadores de higiene, dentro dos 16% de não-conformidade encontrados, obtendo-se os valores representados no Gráfico 8.

**Gráfico 8 – Não-conformidades relativamente a agentes patogénicos e/ou indicadores de higiene dentro dos 16% de não-conformidade (84 pratos)**



## Parâmetros microbiológicos analisados

Nos 525 pratos foram analisados 5.991 parâmetros microbiológicos, distribuídos de acordo com a Tabela 6.

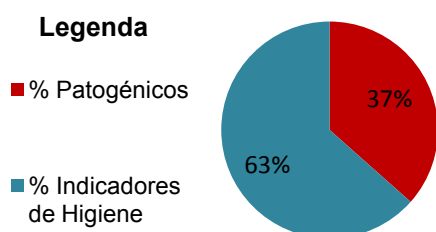
**Tabela 6 – Parâmetros microbiológicos e conformidades encontradas nas análises realizadas**

	INDICADORES DE HIGIENE	PATOGÉNICOS	<u>TOTAL</u>
CONFORME	3673	2181	5854
NÃO CONFORME	128	9	137
<u>TOTAL</u>	3801	2190	5991

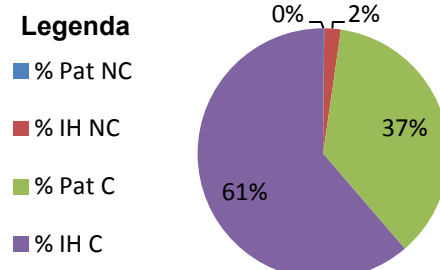
Dos 5.991 parâmetros pedidos, 37% corresponderam a pesquisa e quantificação de microrganismos patogénicos, sendo os restantes 63% correspondentes a indicadores de higiene (Gráfico 9).

No panorama geral, obteve-se 98% de conformidade (61% correspondentes a indicadores de higiene e 37% correspondentes a agente patogénicos) e, apenas, 2% de não-conformidade. Tendo em conta todo o universo de parâmetros analisados consegue-se, então, ter a percepção de que a percentagem de parâmetros relativos aos agentes patogénicos não-conformes é tendencialmente 0%. Esta percentagem tão baixa deve-se ao facto de apenas se terem obtido 9 parâmetros de análise referentes a agentes patogénicos acima do limite de conformidade, no total dos 5991 parâmetros analisados, em 8 refeições prontas a consumir (Gráfico 10).

**Gráfico 9 – Parâmetros pedidos nas análises efectuadas**

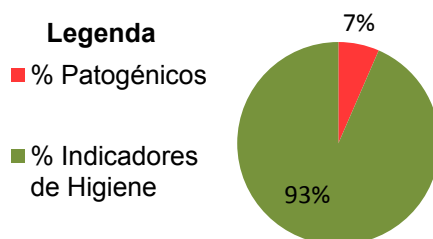


**Gráfico 10 – Conformidade e não-conformidade relativamente ao total dos parâmetros analisados**



Dos 2% de não-conformidade, 7% corresponderam a agentes patogénicos, enquanto os restantes 93% corresponderam a indicadores de higiene (Gráfico 11).

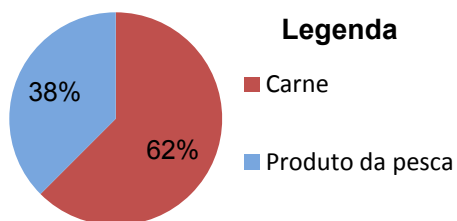
**Gráfico 11 – Não-conformidade relativamente a agentes patogénicos e indicadores de higiene, dentro dos 2% de não-conformidade**



### **Pratos não-conformes por presença de agentes patogénicos**

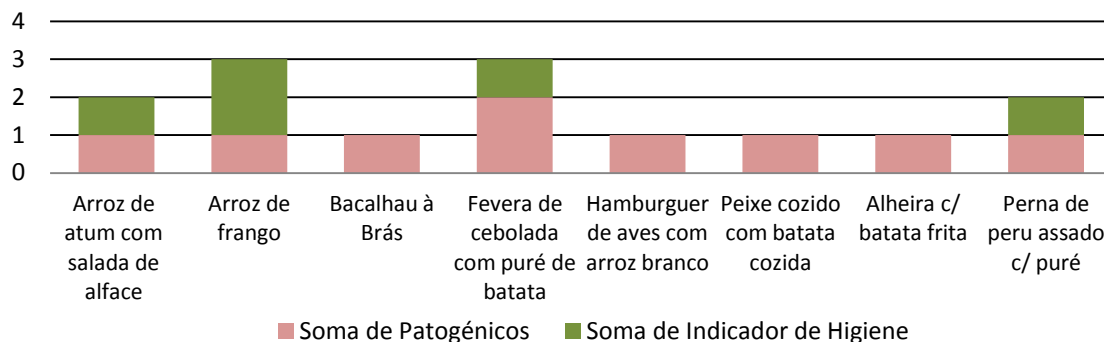
Dos 525 pratos analisados, 8 apresentavam existência de microrganismos patogénicos acima dos limites de aceitabilidade, sendo 5 correspondentes a pratos de carne (1 transformado de porco, 1 transformado de aves, 1 prato de porco, 2 pratos de aves) e 3 a pratos à base de produtos da pesca (1 prato de bacalhau, 1 prato de atum embalado/enlatado, 1 prato de peixe à posta) (Gráfico 12).

**Gráfico 12 – Pratos não-conforme por presença de agentes patogénicos**



Com referido, 4 dos 8 pratos não-conformes por presença de agentes patogénicos apresentavam em simultâneo a presença de microrganismos indicadores de higiene acima do limite da aceitabilidade, sendo os restantes 4 não-conformes por presença acima do limite de aceitabilidade de agentes patogénicos (Gráfico 13).

**Gráfico 13 – Pratos não-conformes por agente patogénicos e indicador de higiene**



Os resultados das análises realizadas foram classificados em conformes e não-conformes tendo como valor limite o indicado nos “Valores guia” do INSA, como “Limiar de conformidade – Não satisfatório”. Porém, os “Valores Guia” apresentam outro valor de não-conformidade a partir do qual o alimento em causa é “Inaceitável – Potencialmente perigoso”.

Na Tabela 7 estão indicados os resultados das análises microbiológicas relativos a cada prato não-conforme por presença de agentes patogénicos, bem como as temperaturas de cada prato no momento da recolha. São também indicados os valores a partir dos quais os alimentos são considerados “Potencialmente perigosos” de acordo com o agente patogénico em questão.

**Tabela 7 - Resultados das análises dos pratos não-conformes em relação à presença de agentes patogénicos**

PRATO	TEMPERATURA DA COLHEITA (°C)	DIAS DECORRIDOS ENTRE A COLHEITA DA AMOSTRA E O PROCESSAMENTO	DETERMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA.	LIMAR DE CONFORMIDADE <u>NÃO</u> SATISFATÓRIO*	INACEITÁVEL <u>POTENCIALMENTE</u> <u>PERIGOSO</u> *	RESULTADOS OBTIDOS	OBSERVAÇÕES
BACALHAU À BRÁS	90,3	1	Contagem de <i>Staphylococcus coagulase</i> +	$\geq 10^2 \leq 10^4$	$> 10^4$	$> 1 \times 10^3$	Nenhuma das contagens atinge os valores aos quais as bactérias se tornam potencialmente perigosas.
PERNA DE PERU ASSADA COM PURÉ DE BATATA	62,8	1				$1.6 \times 10^2$	
ARROZ DE FRANGO	88	3				$2.5 \times 10^2$	
ALHEIRA NO FORNO COM BATATA FRITA	84,5	0	Pesquisa de <i>Yersinia enterocolitica</i>	Presença em 25g	Presença em 25g	Positivo	Os 3 pratos apresentavam contaminação com <i>Y. enterocolitica</i> , a qual tornava os pratos potencialmente impróprios para consumo.
FEBRA DE CEBOLADA COM PURÉ DE BATATA	75,8	1					
PEIXE COZIDO COM BATATA COZIDA	98	1					
HAMBÚRGUER DE AVES COM ARROZ BRANCO	65,3	1	Pesquisa de <i>Listeria monocytogenes</i> em 25g	Presente em 25 g, mas com contagem $< 10^2$ (equacionado caso a caso)	$> 10^2$	Positivo	A pesquisa positiva para <i>L. monocytogenes</i> dá a indicação de que o alimento se apresenta não conforme. Não se quantificou o nível bacteriano, uma vez que a análise não traria qualquer alteração à decisão a tomar em relação ao destino a dar às matérias-primas contaminadas.
ARROZ DE ATUM COM SALADA DE ALFACE	*1	1					
FEBRA DE CEBOLADA COM PURÉ DE BATATA	75,8	1	Contagem de <i>Bacillus cereus</i>	$> 10^3 < 10^5$	$\geq 10^5$	$> 1,5 \times 10^3$	Contagem inferior ao nível em que o alimento é considerado potencialmente perigoso.

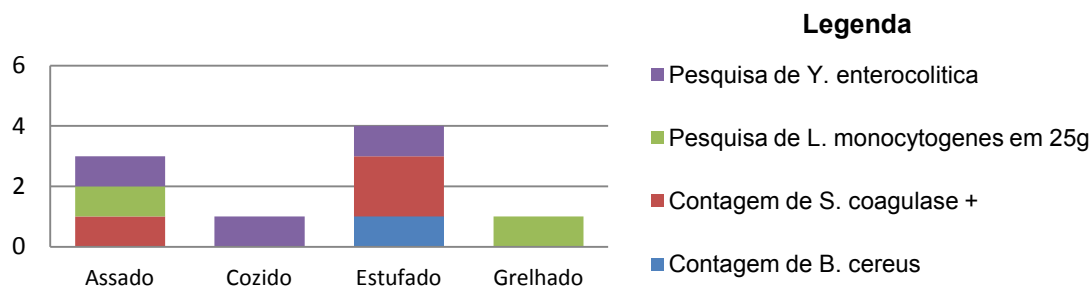
\*Baseado nos “Valores guia para a avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos a comer preparados em estabelecimentos de restauração” do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, em UFC/g.

\*1 Amostra recolhida no dia seguinte à confeção, a partir da amostra testemunho.

Pela comparação dos resultados obtidos das análises microbiológicas aos alimentos confeccionados com o limite “Inaceitável – Potencialmente perigoso” percebe-se que os níveis encontrados relativamente ao *S. aureus* e ao *B.cereus* são inferiores a este. Contudo, fazendo a mesma comparação relativamente à *Y. enterocolítica* e à *L. monocytogenes*, percebe-se que o mesmo não acontece. De facto, ambos os pratos estão inseridos na categoria “Inaceitável – Potencialmente perigoso”. Porém, aquando da recepção da análise que indicava presença em 25g de *L. monocytogenes* nos pratos analisados, poder-se-ia ter pedido uma análise para a sua quantificação, de forma a averiguar se a mesma se encontrava a níveis inaceitáveis ou não.

Os métodos culinários dos pratos que apresentavam não-conformidades relativamente aos agentes patogénicos foram predominantemente estufados e assados, como observado pelo Gráfico 14 e pela Tabela 8.

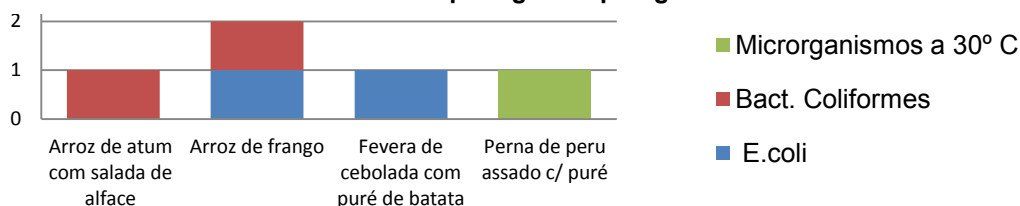
**Gráfico 14 – Métodos culinários dos pratos não-conformes relativamente aos agentes patogénicos**



Como referido relativamente à penetração do calor, os estufados e os assados podem ser considerados métodos culinários frágeis quando comparados com métodos como os cozidos, fritos ou grelhados. Os dados existentes parecem apoiar esta ideia (Gráfico 14), uma vez que 6 dos 8 pratos não conformes foram submetidos aos métodos culinários estufado e assado.

Dos 8 pratos não-conformes, como referido, 4 apresentavam contaminação fora do limite da aceitabilidade de indicadores de higiene, nomeadamente microrganismos a 30°C, bactérias coliformes e *E.coli*. (Gráfico 15).

**Gráfico 15 – Indicadores de higiene fora dos limites de aceitabilidade presentes nos pratos não-conformes por agentes patogénicos**





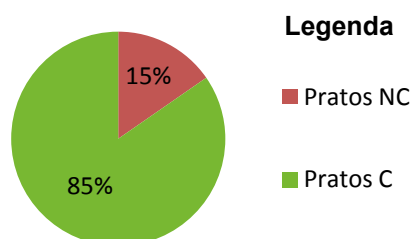
**Tabela 8 - Definição dos métodos culinários (adaptado de Itau, 2011) e alimentos com análises não-conformes de microrganismos patogénicos**

Calor seco	Calor húmido
<p><u>Grelhado</u></p> <p>Alimento exposto ao calor forte de uma chapa, grelha, infravermelhos ou brasa (inclui o método do “churrasco”).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hambúrguer de aves com arroz</li> <li>- <i>Listeria monocytogenes</i></li> </ul>	<p><u>Assado</u></p> <p>Alimento é confeccionado sob a acção do calor forte e seco de um forno.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arroz de atum com salada de alface</li> <li>- <i>Listeria monocytogenes</i></li> <li>- Coliformes</li> <li>• Perna de peru assada com puré de batata</li> <li>- <i>Staphylococcus coagulase positivos</i></li> <li>- Microrganismos a 30°C</li> <li>• Alheira no forno com batatas fritas</li> <li>- <i>Yersinia enterocolitica</i></li> </ul> <p><u>Estufado</u></p> <p>Alimento coze suavemente nos seus próprios sucos e nos sucos dos alimentos que lhe servem de tempero e constituem a receita (inclui guisado).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Febra de cebolada com puré de batata</li> <li>- <i>Bacillus cereus</i></li> <li>- <i>Yersinia enterocolitica</i></li> <li>- <i>E. coli</i></li> <li>• Arroz de frango</li> <li>- <i>Staphylococcus coagulase positivos</i></li> <li>- <i>E. coli</i></li> <li>- Coliformes</li> <li>• Bacalhau à Brás</li> <li>- <i>Staphylococcus coagulase positivos</i></li> </ul> <p><u>Cozido</u></p> <p>Alimento submerso num líquido em ebulição ou sob acção de vapor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peixe cozido com batatas cozidas</li> <li>- <i>Yersinia enterocolitica</i></li> </ul> <p><u>Frito</u></p> <p>Alimento submerso em gordura ou óleo a ferver.</p>

## Pratos não-conformes por presença de agentes indicadores de higiene

Foram avaliados um total de 521 pratos relativamente a parâmetros indicadores de higiene. Dos 521 pratos 15% (80 pratos) apresentavam valores superiores aos níveis aceitáveis relativamente à presença de indicadores de higiene, em oposição aos 85% de pratos conformes (441 pratos) (Gráfico 16).

**Gráfico 16 – Pratos analisados conformes e não-conformes relativamente aos indicadores de higiene**



Analisando a percentagem de valores alterados relativamente ao número de análises pedidas consegue perceber-se que o maior número de alterações dizem respeito a análises não-conformes por presença de microrganismos a 30°C, seguido das bactérias coliformes, de *E. coli* e Enterobacterias. (Tabela 9).

**Tabela 9 – Determinações microbiológicas pedidas relativamente aos indicadores de higiene**

<u>DETERMINAÇÕES MICROBIOLÓGICAS</u>	<u>Nº ENSAIOS</u>	<u>Nº PRATOS</u> <u>NC</u>	<u>Nº ENSAIOS</u> <u>NC</u>	<u>% ENSAIOS</u> <u>NC</u>
Contagem de bolores e leveduras	6	0	0	0
Contagem de bactérias coliformes	449	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>8,46</b>
Contagem de bactérias sulfito redutoras	166	0	0	0
Contagem de bolores	449	1	1	0,22
Contagem de Clostrídios sulfito redutores	282	1	1	0,35
Contagem de <i>E. coli</i>	616	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>2,60</b>
Contagem de Enterobacterias	609	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>1,48</b>
Contagem de leveduras	449	2	2	0,45
Contagem de microrganismos a 30°C	613	<b>59</b>	<b>61</b>	<b>9,95</b>
Pesquisa de bactérias coliformes	1	0	0	0
Pesquisa esporos de Clostrídios sulfito redutores	161	0	0	0
<b>Total</b>	<b>3801</b>	<b>124</b>	<b>128</b>	<b>23,51</b>

## 15. Agentes patogénicos

### 15.1. *Bacillus cereus*

*Bacillus cereus* é uma bactéria Gram positiva, anaeróbia facultativa e formadora de esporos sendo, talvez, a bactéria mais comumente encontrada no meio ambiente cujos esporos apresentam um valor de  $D_{95}$  de 1 a 36 minutos ou  $D_{100}$  de 2,7-3,1 minutos (Drobniewski, 1993; Forsythe, 2000; Willey, Sherwood & Woolverton, 2008; Aldsworth, Dood & Waites, 2009; Bottone, 2010).

O *B. cereus* tem como reservatórios naturais a matéria orgânica em decomposição, águas doce e salgada, vegetais e fomites, existindo, também, no tracto intestinal de animais invertebrados, a partir dos quais o solo e os alimentos podem ser contaminados. Assim, através das águas e dos alimentos pode ocorrer uma colonização transitória do intestino humano (Bottone, 2010).

Relativamente à sua patogenicidade, o *B. cereus* pode provocar doença gastrointestinal ou não gastrointestinal. A doença não gastrointestinal pode ser local ou sistémica, enquanto a doença gastrointestinal se apresenta localmente, podendo correr como consequência da ingestão de bactérias, esporos ou toxinas pré-formadas veiculadas pelos alimentos (Drobniewski, 1993; Bottone, 2010).

Devido à sua capacidade em provocar intoxicações alimentares, esta bactéria levanta algumas preocupações, principalmente em alimentos ricos em amido. A patogenicidade do *B. cereus* decorre da sua capacidade em produzir 2 tipos de toxinas, uma emética e outra diarreica, podendo ser ambas produzidas tanto no próprio alimento como no intestino delgado do hospedeiro após a ingestão da bactéria (Drobniewski, 1993; Willey, Sherwood & Woolverton, 2008; Bottone, 2010).

O tipo emético é o tipo mais frequente de intoxicação. Está comumente associado ao consumo de pratos à base de arroz mal cozido ou frito bem como a alimentos à base de massa contaminados com a toxina pré-formada. Este tipo caracteriza-se pelo aparecimento de sintomas como a náusea e o vômito, após um período de incubação de 1 a 6 horas (Drobniewski, 1993; Willey, Sherwood & Woolverton, 2008; *Health Protection Agency* [HPA], 2009; Bottone, 2010). A toxina implicada no tipo emético é formada na fase final da fase estacionária do crescimento bacteriano a uma temperatura óptima de 25 °C a 30°C, mas não acima dos 40°C, sendo resistente à degradação proteolítica, sendo ainda termoestável, sobrevivendo 90 minutos a 126°C (Drobniewski, 1993).

Apesar de qualquer tipo de alimento poder estar implicado na intoxicação alimentar por *B. cereus*, os produtos proteicos, como sejam os pratos à base de carne, são os que parecem estar mais implicados no tipo diarreico. No entanto, esta bactéria pode aparecer em vegetais, sopas, pudins ou molhos (Drobniewski, 1993; Willey, Sherwood & Woolverton, 2008; HPA, 2009).

Na intoxicação provocada pelo tipo diarreico a toxina pode já estar pré-formada no alimento ou formar-se no intestino delgado do hospedeiro após a ingestão de alimentos contaminados com  $10^5$ - $10^6$  células (Aldsworth, Dood & Waites, 2009). Os sintomas aparecem ao fim de 4 a 16 horas (normalmente 10 horas) após a ingestão do alimento contaminado, sendo os sinais típicos a diarreia profusa acompanhada de dores abdominais e cólicas (Drobniewski, 1993; Willey, Sherwood & Woolverton, 2008; HPA, 2009). Estas são sensíveis às enzimas proteolíticas, bem como à inactivação pelo calor, a 56°C durante 5 minutos (Aldsworth, Dood & Waites, 2009).

Regra geral, os indivíduos que apresentam uma intoxicação alimentar por *B. cereus* não necessitam de cuidados de saúde especiais (como seja o uso de antibióticos), visto esta ser uma doença auto-limitante. O tipo emético é auto-limitante ao fim de 24 horas, ao passo que o tipo diarreico é auto-limitante ao fim de 12 horas. Deste modo, por se tratarem de doenças expressivas mas que se resolvem num curto período de tempo, pensa-se que a sua real incidência é superior ao número de casos reportados (Drobniewski, 1993).

Drobniewski (1993) refere um estudo em que foram encontradas cerca de 52% das amostras analisadas de carnes, vegetais e outros ingredientes alimentares com contaminação por esporos de *B. cereus*. Desta forma, o diagnóstico baseado apenas na presença ou ausência de esporos em determinados alimentos é complicado, visto que a detecção do *B. cereus* em alimentos juntamente com a ausência de sinais clínicos pode nem sempre significar uma doença transmitida por alimentos.

Assim, para se provar que um alimento foi responsável por um surto de toxinfecção é necessário fazer o isolamento bacteriano, tanto do indivíduo bem como do alimento suspeito em quantidade significativa para provocar doença ( $>10^5$  UFC/g). No entanto, para a definição de um surto, tem de se fazer a respectiva avaliação considerando a sua epidemiologia, incluindo dados sobre períodos de incubação, sinais clínicos e produção da toxina responsável pelos casos de doença. Há casos de doença do tipo emético em que não se identifica o *B. cereus* nos alimentos que se consideram ser responsáveis pelos casos. Contudo, este facto não invalida que a doença seja provocada pelo *B. cereus*, dado o aquecimento posterior à contaminação poder destruir a bactéria, deixando a toxina emética estável (Drobniewski, 1993).

Os esporos de *B. cereus* não são muito termoestáveis. No entanto, quando presentes em alimentos ricos em gordura, os esporos de algumas estirpes podem resistir a altas temperaturas, funcionando as gorduras como um protector térmico. O transporte fecal também se encontra relacionado com a sobrevivência de esporos e com a sua presença em vários alimentos, como sejam o arroz, pratos à base de legumes, sobremesas, peru e outras carnes (Drobniewski, 1993).

A temperatura mínima para o crescimento do *B. cereus* varia entre os 4°C e os 12°C, com um limite máximo de crescimento de cerca de 50°C, podendo ocorrer, no entanto, algumas estirpes psicotróficas (HPA, 2009). Este apresenta uma temperatura óptima de crescimento entre os 28°C e os 35°C, conseguindo crescer em alimentos que apresentem um  $a_w$  inferior a 0,95 (Aldsworth, Dood & Waites, 2009) e um pH de 4,3 a 30°C -35°C (NSW Food Authority, 2007). O valor de  $D_{100}$  para a forma vegetativa do *B. cereus* é de 5,0 minutos (Forsythe, 2000).

Como forma de prevenir a contaminação pelo *B. cereus* há que ter determinados cuidados como sejam, evitar a preparação de alimentos com muita antecedência, manutenção dos alimentos preparados abaixo dos 5°C até que estes sejam servidos, manutenção dos alimentos quentes a temperaturas superiores a 60°C, assegurar que os alimentos submetidos ao processo “Confeção & Arrefecimento” (*Cook & Chill*) sofrem um correcto arrefecimento e posterior regeneração, bem como manter BPH e BPL, evitando contaminações cruzadas (Drobniewski, 1993; NSW Food Authority, 2007).

## 15.2. *Listeria monocytogenes*

O género *Listeria spp.* consiste em 6 espécies: *L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. seeligeri*, *L. innocua*, *L. welshimeri* e *L. grayi* (Vázquez-Boland et al., 2001; Jeyaletchumi, et al., 2010).

A *L. monocytogenes* é uma bactéria intracelular oportunista, que se tem tornado numa importante causa de doença de origem alimentar em todo o mundo (Liu, 2006). Esta é a espécie de *Listeria* que, quase exclusivamente, causa mais casos de doença no Homem (EFSA, 2011), enquanto a *L. ivanovii* provoca, principalmente, doença em animais, sendo rara a doença no Homem (Liu, 2006).

A *L. monocytogenes* é uma bactéria Gram positiva, não formadora de esporos, anaeróbia facultativa, catalase positiva e oxidase negativa, que cresce entre os -0,4°C e os 50°C de temperatura (Farber & Paterkin, 1991; Aldsworth, Dood & Waites, 2009; Jeyaletchumi, et al., 2010). Apresenta um flagelo peritróico que lhe permite uma certa mobilidade, entre os 20°C e os 25°C, sendo a sua presença reduzida a 37°C (Farber & Paterkin, 1991; Aldsworth, Dood & Waites, 2009).

Pensa-se que a *L. monocytogenes* tem como *habitat* natural as plantas em decomposição, vivendo como saprófita (Vázquez-Boland et al., 2001). No entanto, esta é uma bactéria amplamente distribuída no meio ambiente, sendo os principais reservatórios as plantas, os solos e as águas. Reservatórios como animais domésticos (bovinos, ovinos, caprinos, frangos) e selvagens têm sido identificados, sendo a principal via de transmissão, para o homem e animais, o consumo de alimentos contaminados (Farber & Paterkin, 1991, EFSA, 2011). Pode também ser encontrada em esgotos, resíduos de matadouros e intestinos de animais domésticos e humanos saudáveis (Farber & Paterkin, 1991; Pinto & Neves, 2010).

Anticorpos contra *Listeria spp.* são, comumente, encontrados em indivíduos saudáveis, daí se pensar que a *L. monocytogenes* é um habitante normal do tracto intestinal em seres humanos. Em 1984, Ralovich apresentou um estudo em que afirmou que o número de portadores humanos assintomáticos, avaliados pela análise fecal de *L. monocytogenes*, pode ser tão pequeno como 0,5% ou tão elevado como 69,2-91,7% (Farber & Paterkin, 1991). Assim, em qualquer altura, cerca de 5 a 10% da população em geral pode ser portadora deste microrganismo, sendo que este valor pode aumentar, utilizando-se técnicas mais modernas para a sua detecção. Deste modo, devido ao elevado número de portadores assintomáticos da doença, não basta ter uma amostra positiva para *L. monocytogenes* para dizer que o indivíduo apresenta uma infecção (Farber & Paterkin, 1991).

A confeção destrói a *L. monocytogenes*, apresentando esta um valor de  $D_{62}$  de 2,9-4,2 minutos, tendo o bife de vaca como matriz (Forsythe, 2000). Embora lentamente, esta bactéria consegue multiplicar-se a temperaturas tão baixas como 2°C - 4°C, tornando a sua presença preocupante em alimentos prontos a consumir que apresentem um prazo de validade relativamente prolongado e que permitam o crescimento bacteriano, bem como em alimentos armazenados à temperatura ambiente, sendo capaz de sobreviver, também, longos períodos de tempo em alimentos congelados (OMS & FAO, 2004; HPA, 2009; Pinto & Neves, 2010; EFSA, 2011).

Relativamente às condições de desenvolvimento, sabe-se que esta tolera uma ampla gama de pH e temperaturas, sendo capaz de se desenvolver em condições extremas, como com pH <4,0 ou >9,0 e temperaturas abaixo de 1°C e acima de 45°C. É, também, capaz de sobreviver na presença de elevadas concentrações de sal (até cerca de 10% de NaCl). Desta forma, técnicas de conservação de alimentos que recorram ao uso de pH extremo e elevadas concentrações de sal podem não ser eficazes como forma de combate para esta bactéria (Liu, Lawrence, Ainsworth & Austin, 2005).

Apesar de as infecções humanas serem raras, estas são bastante importantes devido à elevada mortalidade dos indivíduos que as apresentam, sendo este microrganismo uma das mais importantes causas de morte nos países industrializados (EFSA, 2011). Liu (2006) refere alguns dados sobre a mortalidade da Listeriose, afirmando que esta pode ser até 30%, um valor bastante elevado quando comparado com a mortalidade causada pela *Salmonella enteritidis* (0,38%), pelo *Campylobacter spp.* (0,02-0,1%) ou pelo *Vibrio spp.* (0,005-0,01%), em termos de severidade da doença. A mortalidade ocorre principalmente devido a casos de septicémia, em que a bactéria atinge departamentos orgânicos à partida estéreis, como o sistema nervoso central e o útero (Farber & Paterkin, 1991).

A *L. monocytogenes* é, então, um agente patogénico preocupante ao nível do processamento e distribuição de alimentos, podendo estar presente num elevado número de alimentos, como sejam a carne mal cozinhada, leite cru e derivados, gelados, vegetais crus, em produtos de charcutaria, carne de aves crua ou mal cozinhada e peixe cru ou fermentado (Farber & Paterkin, 1991; Pinto & Neves, 2010).

A doença em humanos pode ocorrer por contacto directo com a bactéria viva, através de, por exemplo, soluções de continuidade na pele, como ocorre em trabalhadores agrícolas e veterinários. No entanto, surtos de toxinfecção alimentar por ingestão da *L. monocytogenes* têm sido documentados desde há algumas décadas (Farber & Paterkin, 1991, HPA, 2009).

Uma alteração fisiológica ou patológica que afecte a imunidade mediada pelas células T é a responsável pela invasão do organismo pela *L. monocytogenes*. Daí a *L. monocytogenes* ser considerada uma bactéria oportunista, sendo os grupos de risco para esta doença as mulheres grávidas, os recém-nascidos, as crianças, os indivíduos acima dos 55-60 anos de idade e os imunocomprometidos (Vázquez-Boland et al., 2001; Liu, 2006; HPA, 2009; Pinto & Neves, 2010; EFSA, 2011).

A Listeriose apresenta uma grande variedade de sintoma, que podem ir desde leves sintomas de gripe (calafrios, fadiga, dores de cabeça, musculares e articulares) e de problemas gastrointestinais, até colocar em risco a vida humana, quando o doente não é submetido a um tratamento antibiótico eficaz, podendo ocorrer septicémia, meningite, encefalite, aborto e, até, morte. Assim, nos grupos de risco, basta o consumo de um reduzido número de *L. monocytogenes* para que os mesmos apresentem a doença (Vázquez-Boland et al., 2001; Liu, 2006; HPA, 2009; Pinto & Neves, 2010; EFSA, 2011).

Sendo a contaminação alimentar a maior fonte de infecção, epidémica ou esporádica, pensa-se que o tracto gastrointestinal seja a primeira porta de entrada da *Listeria* no organismo. A infecção por *Listeria* pode, então, ser classificada em não invasiva e em invasiva. A forma não invasiva - gastrointestinal – apresenta um período de incubação de 20 horas, ao passo que a forma invasiva - após atravessar a barreira gastrointestinal e atingir a corrente sanguínea, o fígado, útero e sistema nervoso central - apresenta um período de incubação de 20 a 30 dias (Vázquez-Boland et al., 2001; OMS & FAO, 2004). Em 1994, Okamoto, Nakane e Minagawa, estudaram, em murganhos, a relação da infecção gastrointestinal por *L. monocytogenes* com a imunidade celular e a flora intestinal, chegando à conclusão que numa infecção gastrointestinal a dose letal 50 ( $DL_{50}$ ) é de mais de  $10^{9.3}$  UFC, ao passo que para uma infecção intravenosa a  $DL_{50}$  é de  $10^{5.3}$  UFC (um valor muito inferior). Assim, depreende-se que o potencial patogénico da *L. monocytogenes* é inferior ao de outros agentes causadores de doenças de origem alimentar, sendo requerida a ingestão de uma elevada quantidade (cerca de  $10^6$ ) de *L. monocytogenes* para provocar doença no Homem (Vázquez-Boland et al., 2001). Contudo, estes valores têm de ser avaliados com precaução, dado o longo período de incubação da forma invasiva e o tempo que decorre entre o diagnóstico e a análise do alimento ingerido, durante o qual a *Listeria* se pode multiplicar no frigorífico do doente (Vázquez-Boland et al., 2001). Em grupos de risco a dose de *L. monocytogenes* capaz de provocar doença é normalmente reduzido ( $10^2$ - $10^4$  *Listeria*/g), ao passo que indivíduos com o sistema imunitário dito "normal" podem consumir pequenas doses de *L. monocytogenes* sem que se tornem doentes. Este facto ocorre devido a factores como a virulência da estirpe bacteriana e o estado imunitário de quem ingere o alimento contaminado (Farber & Paterkin, 1991).



Vázquez-Boland et al. (2001) referem que a associação entre os sinais clínicos da forma invasiva de Listeriose e a história de sintomas gastrointestinais, incluindo diarreia, vômito e febre, não é recente. Os mesmos referem ainda que as investigações de surtos de doenças de origem alimentar têm sido capazes de fornecer informações fidedignas de que síndromes de gastroenterite febril podem ser, de facto, a principal manifestação clínica de infecção por *L. monocytogenes*.

BPH e BPL devem ser adoptadas pelos operadores do sector alimentar de forma a evitar a contaminação dos alimentos com *L. monocytogenes*, quer seja através da contaminação alimentar pelo manipulador por más práticas de higiene, quer por contaminação cruzada ou por más práticas de laboração. Evitar fornecer, a grupos de risco, alimentos potencialmente contaminados, pasteurizar o leite e confeccionar carnes, pescado e vegetais correctamente são formas possíveis e passíveis de ser adoptadas de forma a prevenir a Listeriose humana através do consumo de alimentos contaminados (Pinto & Neves, 2010).

Em 2009 a Listeriose Humana foi a 7<sup>a</sup> zoonose mais reportada na UE, tendo sido reportados 1.645 casos confirmados, dentro dos 26 estados membros (EM), o que representou um aumento de 264 casos (19%) em relação ao ano de 2008. A taxa de notificações foi de 0,4 casos por 100.000 habitantes, tendo sido a Dinamarca e a Espanha os países que apresentaram as maiores taxas de notificação, com 1,8 e 1,1 casos por 100.000 habitantes, respectivamente (EFSA; 2011).

### 15.3. *Staphylococcus aureus* coagulase positiva

*Staphylococcus aureus* é uma bactéria *coccus* Gram positiva, anaeróbia facultativa, catalase e coagulase positiva, que resiste ao tratamento pelo calor, à dessecação e à radiação (Le Loir, Baron & Gautier, 2003; Willey, Sherwood & Woolverton, 2008; Aldsworth, Dood & Waites, 2009).

O *S. aureus* é uma bactéria encontrada um pouco por toda a natureza, no entanto, o Homem e outros mamíferos são os principais reservatórios. No Homem, esta bactéria é encontrada nas vias respiratórias superiores (nariz, boca e garganta), pele e unhas. Desta forma, é com elevada facilidade que a bactéria atinge os alimentos, crus ou pós confecção. (Willey, Sherwood & Woolverton, 2008; Aldsworth, Dood & Waites, 2009; Argudín, Mendoza & Rodicio, 2010; Pinto & Neves, 2010)

Kluytmans e Wertheim (2005) referem um estudo de 1963, em que foi avaliada a prevalência de portadores de *S. aureus* nas vias aéreas superiores e na pele, chegando à conclusão que entre 10% a 35% dos indivíduos saudáveis são portadores persistentes, ao passo que cerca de 20% a 70% dos indivíduos apresentam *S. aureus* intermitentemente, sendo chamados de portadores intermitentes.

Esta é uma bactéria capaz de crescer a temperaturas entre o 7°C e os 48,5°C, com temperatura óptima entre os 30°C e os 37°C, e em amplitudes de pH de 4,2 a 9,3, sendo o pH neutro (7-7,5) o seu pH ótimo. Devido à sua capacidade em tolerar até 15% de NaCl esta bactéria é capaz de crescer em alimentos como o presunto ou o bacalhau salgado seco (Le Loir, Baron & Gautier, 2003).

Tendo em conta as características de crescimento do *S. aureus* consegue ter-se a percepção de que este é capaz de crescer numa vasta gama de alimentos. Os alimentos que mais frequentemente estão implicados em toxinfecções alimentares por *S. aureus* variam de acordo com os padrões de consumo do país em causa. No entanto, carne e produtos à base de carne, aves, ovos, leite e produtos lácteos, saladas, produtos de padaria, bolos, principalmente os recheados, e recheios para sandes, são produtos frequentemente implicados em casos de toxinfecção alimentar por *S. aureus*. Produtos como o presunto e o bacalhau salgado seco têm sido também implicados neste tipo de toxinfecções, uma vez que o *S. aureus* é uma bactéria com capacidade de sobreviver e de se desenvolver em produtos com uma elevada concentração de sal e com baixo  $a_w$  ( $a_w=0,86$ ) (Le Loir, Baron & Gautier, 2003; Willey, Sherwood & Woolverton, 2008; Argudín, Mendoza & Rodicio, 2010; Pinto & Neves, 2010).

Alguns *S. aureus* têm a capacidade de produzir uma enterotoxina nos alimentos, a qual pode causar doença aos indivíduos que a ingerem. Apesar de a maioria dos casos de toxinfecções serem devidas a *S. aureus*, outras espécies de *Staphylococcus* coagulase positivos, como por exemplo o *S. intermedius*, podem também produzir enterotoxinas e causar doença de origem alimentar (HPA, 2009).

Após a contaminação dos alimentos com a bactéria, se estiverem reunidas condições adequadas produz-se uma toxina. Esta produção ocorre a temperaturas acima dos 10°C e  $a_w$  de 0,9. Trata-se de uma toxina termoestável, que não é destruída pela fervura e que torna o produto perigoso, apesar da sua normal aparência. Deste modo, uma vez que seja produzida a toxina, por melhor que o alimento seja confeccionado ocorre a morte bacteriana mas não a destruição da enterotoxina (Willey, Sherwood & Woolverton, 2008; Aldsworth, Dood & Waites, 2009; HPA, 2009).

O valor de  $D_{65,5}$  para as células vegetativas é de 0,2 a 2,0 minutos, enquanto o valor de  $D_{98,9}$  para a destruição de toxinas é de 2 horas (Forsythe, 2000), sendo a toxina apenas destruída quando submetida a 126°C durante 90 minutos. Ou seja, o normal processo de confecção dos alimentos não elimina a possível existência de toxina. Esta é também pH estável e resistente à maioria das enzimas proteolíticas, como a renina, pepsina ou a tripsina, conseguindo manter a sua actividade no tracto digestivo após a ingestão. A toxina apresenta uma actividade emética, imunossupressora e estimula a proliferação não específica das células T (Le Loir, Baron & Gautier, 2003; Aldsworth, Dood & Waites, 2009).

Após a ingestão de um alimento contendo a toxina os sintomas da toxinfecção aparecem ao fim de 1 a 8 horas (raramente acima das 18 horas), principalmente o vômito, náusea, dores abdominais e, ocasionalmente, diarreia. Esta é uma doença auto-limitante, normalmente ao fim de 24 horas (no máximo 48 horas) não sendo necessários cuidados médicos de maior para além do restabelecimento de fluidos e electrólitos. No entanto, em indivíduos pertencentes a grupos de risco pode ocorrer doença grave, sendo mesmo necessária a hospitalização (Le Loir, Baron & Gautier, 2003; Willey, Sherwood & Woolverton, 2008; Argudín, Mendoza & Rodicio, 2010).

Portugal é um dos países com elevado consumo de bacalhau salgado seco, apresentando este muitas vezes contaminação por *S. aureus*, sendo potencial causa de toxinfecções alimentares pela produção de toxinas. Quando o bacalhau apresenta contaminação por *S. aureus* a demolha parece ser a melhor altura para a produção da toxina, a qual não é destruída pelo normal processo de confecção.

Deste modo, a demolha deverá ser feita em refrigeração ou, caso não seja possível, em água fria corrente. Este facto decorre da possibilidade da bactéria produzir nesta fase a toxina termoestável, produção esta que ocorre principalmente a temperaturas acima dos

10°C e em  $a_w$  de 0,9. Desta forma, considera-se a demolha do bacalhau salgado seco um passo importante e que deve ser controlado de forma a prevenir a sua possível produção, devendo a mesma ser feita a temperaturas inferiores a 10°C.

BPL, evitando contaminações cruzadas e manipulações desnecessárias, BPH pessoal e controlo das condições de saúde dos manipuladores são acções que devem ser adoptadas de forma a prevenir-se a contaminação alimentar por *S. aureus*, sendo o armazenamento de alimentos a temperaturas abaixo dos 10°C uma forma de evitar a produção da toxina (Willey, Sherwood & Woolverton, 2008; HPA, 2009; Pinto & Neves, 2010).

A prevalência de casos de toxinfecções alimentares devido ao *S. aureus* é provavelmente subestimada devido a inúmeras razões, como a falha no diagnóstico, surtos menores não declarados ou recolha inadequada de amostras e falhas no seu processamento (Argudín, Mendoza & Rodicio, 2010). No entanto, nos EUA o maior tipo de intoxicações de origem alimentar é causado por *Staphylococcus*, a chamada intoxicação alimentar estafilocócica, provavelmente decorrente da ingestão de alimentos impropriamente armazenados e/ou confeccionados nos quais o *Staphylococcus* cresce (Willey, Sherwood & Woolverton, 2008).

#### 15.4. *Yersinia enterocolitica*

O género *Yersinia* compreende 3 espécies capazes de causar infecção humana, a *Y. enterocolitica*, a *Y. pseudotuberculosis* e a *Y. pestis*. Acredita-se que actualmente a Europa se encontra livre da *Y. pestis*, tendo ocorrido o último surto em 1720. No entanto, casos de infecção humana de origem alimentar por ingestão de *Y. pseudotuberculosis* e *Y. enterocolitica* são, ainda hoje, frequentes (EFSA, 2011).

A *Y. enterocolitica* é uma bactéria Gram negativa, anaeróbia facultativa, catalase positiva e oxidase negativa, psicotrófica, sendo capaz de se desenvolver lentamente a temperaturas tão baixas como -1°C e tão elevadas com 40°C, apresentando os 29°C como temperatura óptima. O pH óptimo para o seu desenvolvimento é entre 7 e 8, contudo consegue desenvolver-se numa gama de pH entre 4,1 e 8. É uma bactéria que apresenta um flagelo peritrico e, por conseguinte, mobilidade a temperaturas abaixo dos 30°C, não apresentando mobilidade acima dos 37°C (Aldsworth, Dood & Waites, 2009).

O seu valor de  $D_{62,8}$  varia desde os 0,7 aos 57,6 segundos (Aldsworth, Dood & Waites, 2009); o seu valor de  $D_{60}$  é de 0,4-0,51 minutos em meio salino (Forsythe, 2000).

A Yersiniose causada pela ingestão de alimentos com *Y. enterocolitica* é caracterizada por sintomas como febre, vômito, dores abdominais e diarreia, por vezes sanguinolenta. Esta doença ocorre em indivíduos de qualquer idade, no entanto, as crianças são as mais afectadas. Sintomas como erupções cutâneas, dores articulares e/ou bacteriemia podem também ocorrer. O período de incubação em crianças varia entre os 3 e os 28 dias, variando, em adultos, entre 1 a 2 semanas (Bottone, 1997; Willey, Sherwood & Woolverton, 2008; EFSA, 2011; Sabina, Rahman, ESFA, 2011; 1Ray & Montet, 2011).

É uma bactéria capaz de se multiplicar em ambientes de microaerofilia e em ambientes refrigerados, tornando alimentos contaminados mantidos em refrigeração como uma potencial fonte de contaminação (Bottone, 1997; EFSA, 2011; Sabina, Rahman, Ray & Montet, 2011). Pode também ocorrer Yersiniose provocada pelo consumo de águas não tratadas contaminadas, no entanto, neste caso, o agente causal é a *Y. pseudotuberculosis*, mostrando a doença algumas semelhanças com o padrão de doença causada pela *Y. enterocolitica* (EFSA, 2011).

O principal veículo da *Y. enterocolitica* para o Homem tem mostrado ser o porco. Desta forma, o consumo de carne contaminada de porco, crua ou mal cozinhada, pode ser um factor de risco para o aparecimento de casos esporádicos ou de surtos de Yersiniose, tendo como origem produtos alimentares. No entanto, muitos outros alimentos têm mostrado estar implicados em casos de Yersiniose, como sejam a carne de vaca, leite cru e pasteurizado, produtos lácteos processados, queijos frescos, pescado e marisco (camarões, caranguejos), vegetais, rebentos de soja, lentilhas ou tofu (Willey, Sherwood &

Woolverton, 2008; Pinto & Neves, 2011; ESFA, 2011; Sabina, Rahman, Ray & Montet, 2011).

Para além da transmissão alimentar, existem outras formas de transmissão da *Y. enterocolitica* para o Homem, como sejam a transmissão Homem-Homem, que apesar de rara tem mostrado ser um factor de contaminação de alimentos, por parte de manipuladores infectados; transmissão animal-Homem por contacto directo entre o Homem e animais domésticos infectados (roedores, ruminantes, porcos, cavalos, cães), visto que em muitos deles, do seu tracto intestinal e fezes, já foi isolada a *Y. enterocolitica*, ou entre o Homem e águas contaminadas por estes animais; transmissão associada a transfusões sanguíneas (Sabina, Rahman, Ray & Montet, 2011).

Uma vez que nem a refrigeração nem a congelação previnem o crescimento deste microrganismo patogénico, o correcto tratamento térmico do alimento deve ser feito de forma a minimizar a contaminação (Pinto & Neves, 2010). No entanto, BPL e BPH devem ser adoptadas de forma a evitar contaminações cruzadas.

Apesar da Yersiniose ser a 3ª zoonose mais reportada, em 2009, à semelhança do que tem vindo a acontecer desde 2005, o número de casos reportados pelos países da UE tem vindo a diminuir, tendo sido reportados, em 2009, 7.595 casos confirmados, apresentando uma taxa de notificação de 1,65 por 100.000 de habitantes (EFSA, 2011).

## 16. Microrganismos marcadores

Desde há muitos anos que a determinação da presença de alguns microrganismos coliformes como indicação de contaminação de origem fecal da água e dos alimentos é uma prática comum.

O grupo de microrganismos marcadores cuja presença num alimento indica a possibilidade da existência simultânea de um microrganismo patogénico ecologicamente relacionado é definido como índice. Esta definição foi estabelecida, em 1892, por Schardinger e, em 1895, por Theobald Smith. Estes sugeriram que as águas potáveis deveriam ser analisadas em busca do que mais tarde seria denominado de *Escherichia coli*, em vez de se analisar a presença de agentes patogénicos específicos como a *Salmonella typhi*. Desde então, a *E.coli* tem sido utilizada como, por exemplo, índice de possível presença de microrganismos patogénicos de contaminação fecal (entre eles, salmonelas) das águas e alimentos (Mossel, 1985).

Quase cem anos mais tarde, foram introduzidos grupos de bactérias com o intuito de mostrar deficiências na qualidade microbiológica de um determinado alimento em termos mais gerais. Desta forma, foi sugerido por Ingram, em 1977, denominar este grupo de microrganismos indicadores (Mossel, 1985).

Um microrganismo marcador pode, simultaneamente, funcionar como índice ou como indicador, num mesmo alimento. Assim, a presença de um elevado número de unidades formadoras de colónias (UFC) de *E.coli* em camarões ou gambas pré-cozinhados e congelados pode dar a indicação de que podem ter ocorrido algumas falhas ao nível do tratamento térmico, ou seja, função indicadora; possível presença de microrganismos patogénicos de origem entérica, ou seja, função de índice para microrganismos significativos para a saúde, risco derivado das indústrias onde os crustáceos foram preparados ou processados.

Os indicadores de higiene estão normalmente associados a microrganismos de origem intestinal, no entanto, outros microrganismos podem ser utilizados como indicadores em determinadas situações. A presença de bactérias gram-negativas em alimentos tratados termicamente fornece a indicação de que o alimento foi submetido a um tratamento térmico inadequado, relativamente à contaminação inicial do produto, ou que ocorreu uma contaminação posterior ao tratamento térmico. Os microrganismos indicadores mais comuns são os coliformes, *E. coli*, *Enterobacteriaceae* e *Streptococcus* fecais (Forsythe, 2000).

Desta forma, a finalidade da determinação de indicadores nos alimentos é comprovar a eficácia dos tratamentos destinados a assegurar a inocuidade dos produtos alimentares, situação esta que acaba por ser distinta do isolamento de microrganismos patogénicos (Mossel, 1985).

Actualmente, os avanços nas técnicas de microbiologia alimentar permitem a realização de pesquisas tanto de microrganismos marcadores como o isolamento dos microrganismos patogénicos.

Assim, dos parâmetros microbiológicos não-conformes, nas análises microbiológicas realizadas a refeições prontas a comer pode-se considerar a *E.coli* como sendo um indicador e um índice de higiene, podendo representar um grupo bacteriano que pode conter microrganismos patogénicos de contaminação fecal. A classificação da *E. coli* como índice de higiene, em detrimento da mesma classificação para as Enterobactérias e para Coliformes, deve-se ao facto da análise de *E.coli* ser uma análise mais estrita, apresentando uma especificidade maior do que as análises para detecção de Enterobactérias e Coliformes.

Contudo a *E.coli* neste trabalho é classificada como indicador de higiene e não como índice de higiene. Esta classificação deve-se ao facto das análises à *E. coli* terem sido sempre feitas a par de análises à *Salmonella*. Sendo a *Salmonella* um agente patogénico cuja presença é, muitas vezes, pesquisada indirectamente através da pesquisa de *E.coli* e não havendo nenhuma análise não-conforme para a presença de *Salmonella*, a *E.coli* foi classificada como indicador de higiene em detrimento da sua classificação como índice de higiene.



## 17. Avaliação de risco

Para a elaboração de uma avaliação de risco é necessário o conhecimento de diversos factores, como os perigos em causa, a sua severidade e a probabilidade de ocorrência.

A classificação dos diversos microrganismos relativamente à sua capacidade de provocar doença é variável, podendo ser feita de acordo com o potencial do microrganismo em provocar doença ou do tipo de perigo que o microrganismo representa. A classificação dos perigos para a saúde do consumidor faz-se normalmente através do grau de severidade em três grupos: alta, média e baixa (Tabela 10) (Baptista & Venâncio, 2003).

**Tabela 10 - Classificação dos perigos biológicos tendo como base a severidade para a saúde do consumidor** (Adaptado de Baptista & Venâncio, 2003)

		DEFINIÇÃO	EXEMPLOS DE PERIGOS BIOLÓGICOS
SEVERIDADE	ALTA - 3	O efeito provocado pela ingestão deste tipo de agentes acarreta efeitos graves para a saúde, obrigando ao internamento de forma a reverter a situação. A morte pode ser uma consequência possível.	Toxina do <i>Clostridium botulinum</i> , <i>Salmonella Typhi</i> , <i>S. paratyphi</i> A e B, <i>Shigella dysenteriae</i> , <i>Vibrio cholerae</i> O1, <i>Brucella melitensis</i> , <i>Clostridium perfringens</i> tipo C, vírus da hepatite A e E, <i>Listeria monocytogenes</i> (em alguns pacientes), <i>E. coli</i> O157:H7, <i>Trichinella spiralis</i> , <i>Taenia solium</i> (em alguns casos).
	MÉDIA - 2	Para um mesmo grau de contaminação a patogenicidade/gravidade é menor. A hospitalização pode ser necessária, mas a maioria dos casos são resolvidos apenas com tratamento médico.	Outras <i>E. coli</i> enteropatogénicas, <i>Salmonella spp.</i> , <i>Shigella spp.</i> , <i>Streptococcus</i> $\beta$ -hemolítico, <i>Vibrio parahaemolyticus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Streptococcus pyogenes</i> , rotavírus, vírus (tipo) Norwalk, <i>Entamoeba histolytica</i> , <i>Diphyllobothrium latum</i> , <i>Cryptosporidium parvum</i> .
	BAIXA - 1	Os agentes mais comuns de surtos. A contaminação ocorre pelo consumo de alimentos com uma elevada quantidade de agentes patogénicos, os quais, no entanto, não apresentam uma elevada patogenicidade. Sintomas como indisposição e mal-estar são normalmente associados às intoxicações com estes agentes, podendo ser necessário atendimento médico.	<i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> tipo A, <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> , toxina do <i>Staphylococcus aureus</i> , a maioria dos parasitas

Para a análise de risco torna-se necessário o cálculo do número de casos não-conformes por ano, por estabelecimento e agente. Assim, através da análise dos dados da Tabela 11 consegue-se calcular a probabilidade de ocorrência relativamente aos agentes patogénicos não-conformes (Tabela 12).

**Tabela 11 - Refeições não-conformes por agente patogénico e ano da análise**

REFEIÇÃO	ANO	ESTABELECIMENTO	AGENTE
Arroz de frango	2009	A	<i>S. aureus</i>
Alheira no forno com batatas fritas	2010	B	<i>Y. enterocolitica</i>
Febra de cebolada com puré de batata	2010	C	<i>Y. enterocolitica</i>
	2010		<i>B. cereus</i>
Peixe cozido com batata cozida	2010	D	<i>Y. enterocolitica</i>
Hambúrguer de aves com arroz	2010	E	<i>L. monocytogenes</i>
Arroz de atum com salada de alface	2010	F	<i>L. monocytogenes</i>
Bacalhau à Brás	2011	G	<i>S. aureus</i>
Perna de peru assada com puré de batata	2011	H	<i>S. aureus</i>

**Tabela 12 – Probabilidade de ocorrência dos agentes patogénicos não-conformes encontrados nas análises feitas aos pratos confeccionados**

	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA POR ANO
<b>B. CEREUS</b>	0,35 casos
<b>S. AUREUS</b>	1,06 casos
<b>L. MONOCYTOGENES</b>	0,71 casos
<b>Y. ENTEROCOLITICA</b>	1,06 casos

O cálculo do risco para cada agente patogénico é, então, realizado com base na aplicação da matriz de risco (Tabela 13).

**Tabela 13 – Matriz de risco** (Adaptado de Itau, 2011)

		SEVERIDADE		
		BAIXA - 1	MÉDIA - 2	ALTA - 3
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA (POR ESTABELECIMENTO)	BAIXA – 1 INFERIOR A 1 VEZ/ANO	Ocorrência provável e baixo risco para o consumidor.	Baixa probabilidade de ocorrência mas com risco moderado para o consumidor.	Baixa probabilidade de ocorrência mas com risco elevado para o consumidor.
	MÉDIA – 2 1 A 11 VEZES/ANO	Probabilidade de ocorrência moderada e baixo risco para o consumidor.	Probabilidade de ocorrência média e risco moderado para o consumidor.	Probabilidade de ocorrência moderada mas com risco elevado para o consumidor.
	ALTA – 3 MENSALMENTE	Alta probabilidade de ocorrência mas com baixo risco para o consumidor	Probabilidade de ocorrência alta mas com risco moderado para o consumidor	Alta probabilidade de ocorrência e risco elevado para o consumidor.

Verde – Risco não-significativo

Laranja – Risco pouco significativo

Vermelho – Risco significativo

A análise do histórico Itau, relativo aos meses compreendidos entre Janeiro de 2009 e Novembro de 2011, permitiu a realização de uma análise de risco relativamente aos agentes patogénicos encontrados nas análises não-conformes (Tabela 14).

Através da análise da tabela 14, conclui-se que o risco inerente à presença dos agentes patogénicos identificados é não-significativo.<sup>1</sup>

**Tabela 14 – Avaliação de risco**

	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA POR ANO	SEVERIDADE*	RISCO
<b><i>B. cereus</i></b>	0,36 casos – Baixa (1)	1	1 Não-significativo
<b><i>S. aureus</i></b>	1,1 casos – Média (2)	1* <sup>1</sup>	2 Não-significativo
<b><i>L. monocytogenes</i></b>	0,7 casos – Baixa (1)	2	2 Não-significativo
<b><i>Y. enterocolitica</i></b>	1,1 casos – Média (2)	1	2 Não-significativo

\*Adaptado de Baptista & Venâncio (2003)

\*<sup>1</sup> Segundo Baptista e Venâncio (2003) a toxina do *Staphylococcus aureus* é classificada com severidade 1. Assim, sendo a toxina a responsável pela maioria dos surtos de toxinfecção alimentar relacionada com este microrganismo, optou-se por classificar de 1 a severidade respeitante à bactéria.

<sup>1</sup> De entre vários métodos existentes para o cálculo da probabilidade de ocorrência na avaliação de risco optou-se pelo método apresentado por parecer ser o mais adequado à situação em causa.

## 18. Discussão

Após a análise feita ao histórico das análises microbiológicas do Itau, entre Janeiro de 2009 e Novembro de 2011, é possível retirar algumas ilações dos resultados obtidos.

Na Tabela 15 encontram-se resumidos os aspectos mais importantes relativamente aos pratos não-conformes por presença de microrganismos patogénicos acima dos valores de aceitabilidade.

**Tabela 15 – Quadro resumo dos pratos não-conformes relativamente a agentes patogénicos**

AGENTE	PRATO	PRESENÇA DE INDICADORES DE HIGIENE	MÉTODO DE CONFEÇÃO	TEMPERATURA DA AMOSTRA (°C)	TEMPO DECORRIDO ENTRE RECOLHA-PROCESSAMENTO DA AMOSTRA (DIAS)	VALOR DE D DA FORMA VEGETATIVA	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Bacalhau à Brás		Estufado	90,3	1	D <sub>65,5</sub> 0,2-2,0 min.	Forsythe, 2000
	Perna de peru assada com puré de batata	Microrg. 30°C	Assado	62,8	1		
	Arroz de frango	<i>E.coli</i> Coliformes	Estufado	88	3		
<i>Listeria monocytogenes</i>	Hambúrguer de aves		Grelhado	65,3	1	D <sub>62</sub> 2,6-4,2 min.	Forsythe, 2000
	Arroz de atum com salada de alface	Coliformes	Assado	*1	1		
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Alheira no forno com batata frita		Assado	84,5	1	D <sub>62,8</sub> 0,7-57,6 seg. ou D <sub>60</sub> 0,4-0,51 min.	Aldsworth, Dood & Waites, 2009; Forsythe, 2000
	Peixe cozido com batata cozida		Cozido	98	1		
	Febra de cebolada com puré de batata	<i>E. coli</i>	Estufado	75,8	1		
<i>Bacillus cereus</i>	Febra de cebolada com puré de batata	<i>E. coli</i>	Estufado	75,8	1	D <sub>100</sub> 5 min.	Forsythe, 2000

\*1 Amostra recolhida a partir da amostra testemunho refrigerada, 1 dia depois da confeção.

Analisando os dados presentes na Tabela 15 várias questões podem ser consideradas.

Quando feita uma correcta confeção dos alimentos identificados, com facilidade se deduz que o valor de D para cada um dos agentes patogénicos deverá ser atingido. Na análise dos alimentos não-conformes foram encontrados alimentos, como o hambúrguer de aves e a perna de peru assada, cuja temperatura da colheira está na *border line* relativamente à temperatura do valor de D, apresentando, contudo, uma temperatura abaixo dos 75°C preconizados que garantem a inocuidade dos alimentos. Desta forma, estes alimentos, dependendo do seu grau de contaminação inicial, podem, ou não, ver a flora microbiana reduzida a níveis aceitáveis. Em todos os outros pratos identificados, a temperatura na altura da colheita, ultrapassou a temperatura preconizada pelo respectivo valor de D para o microrganismo em questão.

Para além de se questionar o grau de contaminação inicial das matérias-primas que, mesmo após a confeção, tornou o alimento potencialmente perigoso para consumo devido à permanência do microrganismo a níveis inaceitáveis, outros dois factores podem ser questionáveis: o valor de D respeitante a cada microrganismo patogénico e o modo como a temperatura de cada alimento foi obtida.

Os valores de D são questionáveis na medida em que não se sabe em que matrizes foram calculados. Há inúmeros factores envolvidos na sobrevivência dos microrganismos, que podem fazer variar a sua capacidade de resistência num determinado alimento, principalmente factores intrínsecos ao alimento, como sejam as suas características nutricionais, o pH ou o grau de salinidade. Assim, mesmo assumindo valores de D correspondentes a valores de redução fidedignos para a morte microbiana no alimento em questão, se o nível de contaminação inicial das matérias-primas for elevado, o normal processo de confeção não irá destruir a quantidade microbiana necessária para tornar alguns valores "aceitáveis". Exemplos desse facto, são o caso da *Listeria monocytogenes* ou da *Yersinia enterocolitica*, cujo limite de aceitabilidade é a ausência microbiana em 25g de produto.

O modo como é feita a medição da temperatura, na altura da recolha das amostras para análise, também pode ser questionado, podendo-se aceitar ou não as medições realizadas. Partindo do princípio de que as temperaturas foram medidas no centro térmico do produto, é aceite que as temperaturas do hambúrguer de aves e da perna de peru são muito inferiores ao preconizado na literatura (75°C). Assim, não se atingindo essa temperatura de segurança poder-se-ia esperar a presença de agentes patogénicos acima dos valores de aceitabilidade. No entanto, se esta tese facilmente é aceite para o hambúrguer, que não é um produto estéril no seu interior, o mesmo não acontece para a perna de peru, no qual, para uma temperatura no centro térmico, estéril, de 62,8°C corresponderia a uma temperatura superficial bastante superior que, provavelmente, seria responsável pela

destruição de grande parte da contaminação existente. Porém, não há garantia de que a obtenção das temperaturas foi correcta. Pode dar-se o caso das mesmas terem sido tomadas numa camada mais superficial do produto, não atingido o centro térmico. Neste caso, valores elevados como o apresentado pela alheira (produto não estéril), de 84,5°C, poderá ser posto em causa, a par de um possível nível de contaminação inicial elevado.

A análise dos resultados microbiológicos de cada prato não-conforme, a par do normal processo de confecção dos mesmos permite, também, retirar algumas ilações, principalmente no respeitante ao potencial ponto de entrada dos microrganismos na cadeia de produção (Tabela 16).

Sendo o *S. aureus* uma bactéria comensal do tracto respiratório superior e da pele do Homem é possível associar a presença desta bactéria nos pratos de perna de peru assada e no de arroz de frango a más práticas de laboração e higiene. Uma incorrecta higienização das mãos e/ou o não uso de luvas descartáveis aquando do processo de corte e da desfia do frango pode estar na origem desta contaminação. A contaminação do bacalhau à Brás pela presença da mesma bactéria, pode ser, igualmente devido à manipulação do bacalhau salgado seco. Porém, a introdução da bactéria na matéria-prima poderá ter ocorrido no processo de desfia do bacalhau salgado seco ao nível da produção primária. Assim, devido ao facto do bacalhau salgado seco se tratar de um alimento que é submetido a um processamento térmico pouco exuberante, associado a uma elevada carga microbiana de origem, pode ter conduzido a um nível de contaminação bacteriana que tornou o prato inaceitável para consumo.

O prato de febras de cebolada apresentava contaminação por *B. cereus* e por *Y. enterocolítica*. Sendo o *B. cereus* uma bactéria que se encontra muitas vezes associada a produtos ricos em amido, a sua presença no prato de febras de cebolada com puré de batata é expectável. No respeitante à contaminação por *Y. enterocolítica*, esta está associada, possivelmente, à sua presença na febra de porco. No entanto, a sua presença não seria de esperar tendo em conta a reduzida espessura da peça de carne. Porém, tratando-se de uma bactéria que apresenta uma forte capacidade de resistência a temperaturas de refrigeração, e uma vez que os produtos cárneos na sua grande maioria são descongelados no frio, pode ter ocorrido a sua multiplicação até um nível cujo processo de confecção não conseguiu eliminar.

Quanto à alheira, por se tratar de um produto transformado de carne de porco, não é de estranhar que possa apresentar contaminação por *Y. enterocolítica*, visto ser esta espécie animal o principal veículo da bactéria para o Homem. Pela análise de um reduzido valor D da *Y. enterocolítica* não seria expectável a sua presença nos alimentos correctamente confeccionados. No entanto, por esta bactéria se poder encontrar no âmago do produto, em níveis elevados, o normal processo de confecção no forno pode não ter permitido a sua

destruição, uma vez que se trata de um tratamento térmico semelhante a uma pasteurização.

O facto da *L. monocytogenes* apresentar como reservatório no meio ambiente, as plantas, os solos e as águas, permite-nos especular que a sua presença no arroz de atum com salada de alface se deve à sua possível presença na alface. Esta análise é feita tendo em conta a biologia da espécie e ao facto de se utilizar atum em conserva. A presença de coliformes, indicador de contaminação fecal, faz aumentar as suspeitas de um incorrecto e ineficaz processo de lavagem e desinfecção da alface. O facto de haver portadores assintomáticos de *L. monocytogenes* poderá, também, justificar uma possível contaminação por más práticas de higiene e/ou laboração.

No respeitante ao hambúrguer de aves, é expectável que a contaminação tenha ocorrido ao nível da produção primária, aquando do processamento de carne contaminada de aves, permitindo a introdução e permanência da *L. monocytogenes* no âmago do produto. A correcta confecção do hambúrguer seria de esperar que fosse suficiente para eliminar a *L. monocytogenes* presente no mesmo. Contudo, tal pode não ter acontecido. Uma vez que os hambúrgueres utilizados nas unidades Itau são ultracongelados, sendo confeccionados sem descongelação prévia, a transferência de calor da grelha para o produto pode não ter sido suficiente para provocar a destruição da *L. monocytogenes* no âmago do hambúrguer ou o seu nível de contaminação poderia ser tão elevado que não permitiu a destruição bacteriana até níveis aceitáveis.

Importante referir é o facto de a análise apenas verificar a presença ou ausência da *L. monocytogenes* no alimento não fazendo a sua quantificação. Segundo os valores guia utilizados é possível ter um alimento com até  $10^2$  UFC/g sem que o mesmo seja considerado potencialmente perigoso. Assim, neste caso, não há dados que indiquem que o produto estivesse contaminado de forma a torná-lo perigoso para consumo. No entanto, sendo o alimento consumido logo após o consumo, o curto tempo decorrido entre a confecção e o consumo não permite uma rápida e exponencial multiplicação bacteriana. De qualquer modo, sendo este um microrganismo que apresenta uma elevada taxa de mortalidade, deverão ser adoptados todos os cuidados possíveis de forma a minimizar a sua permanência ou introdução nos alimentos. O consumo dos hambúrgueres de aves contaminados não resultou em casos de toxinfecção alimentar. No entanto, perante o resultado positivo das análises microbiológicas, o Itau procedeu à recolha, em todas as suas unidades, dos hambúrgueres de aves referentes ao lote em questão.

De todos os alimentos analisados, o peixe cozido com batata cozida resulta aparentemente de uma contaminação cruzada provavelmente devido a más práticas. Por se tratar de peixe submetido a um tratamento térmico, à temperatura de ebulição durante alguns minutos, a presença da forma vegetativa de *Y. enterocolitica* como contaminação de origem é de difícil explicação.



**Tabela 16 - Quadro geral de alimentos e respectivas causas expectáveis para as não conformidades em relação a agentes patogénicos**

<u>ALIMENTO</u>	<u>CONTAMINAÇÃO EM RELAÇÃO À CONFECCÃO</u>		<u>PERIGO IDENTIFICADO E CAUSAS EXPECTÁVEIS PARA A CONTAMINAÇÃO DO PRODUTO</u>
	<u>PRÉ-CONFECCÃO</u>	<u>PÓS-CONFECCÃO</u>	
Febra de cebolada com puré de batata	Base de puré de batata com leite		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>B. cereus</i> – contaminação pré-confeccão através da base de puré de batata com leite, que se trata de um produto que não é submetido a um tratamento térmico contínuo após a colocação da base na água fervida;</li> <li>- <i>Y. enterocolítica</i> – contaminação pré-confeccão através da febra de porco;</li> <li>- <i>E. coli</i> – contaminação pré-confeccão de origem fecal.</li> </ul>
	Febra de porco		
Alheira no forno com batatas fritas	Alheira de porco		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Y. enterocolítica</i> – contaminação pré-confeccão através da alheira de porco que foi confeccionada no forno, não se atingindo temperaturas muito elevadas durante o processo de confeccão.</li> </ul>
Peixe cozido com batatas cozidas		Manipulação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Y. enterocolítica</i> – contaminação cruzada, visto não ser uma bactéria que seja normalmente encontrada no pescado ou que sobreviva ao normal processo de cozedura.</li> </ul>
Hambúrguer de aves com arroz	Hambúrguer de aves		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>L. monocytogenes</i> - contaminação pré-confeccão aquando da transformação da carne de aves em hambúrguer (com introdução da bactéria no âmago do produto).</li> </ul>
Arroz de atum com salada de alface	Salada de alface		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>L. monocytogenes</i> – associa-se a análise positiva à possível presença do microrganismo na salada, sendo, posteriormente, submetida a um processo de lavagem e desinfecção insuficiente;</li> <li>- Coliformes – contaminação de origem fecal da salada, sendo, posteriormente, submetida a um processo de lavagem e desinfecção insuficiente.</li> </ul>
Perna de peru assada com puré de batata		Manipulação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>S. coagulase positivos</i> – introdução no prato através da manipulação e corte da peça de carne;</li> <li>- Microrganismos a 30°C – contaminação pós-confeccão através da manipulação alimentar.</li> </ul>
Bacalhau à Brás	Bacalhau salgado seco		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>S. coagulase positivos</i> – contaminação de origem por se tratar de um agente que sobrevive e se desenvolve em ambientes salinos e com baixo <math>a_w</math> (0,86), que sobreviveu ao processamento térmico pouco exuberante, característico deste prato.</li> </ul>
Arroz de frango		Manipulação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>S. coagulase positivos</i> – introdução no prato através da manipulação das peças de carne aquando do processo de desfiar;</li> <li>- <i>E. coli</i> e Coliformes – contaminação pós-confeccão de origem fecal.</li> </ul>

## **19. Revisão do PCC “Confecção” e do Código de Boas Práticas do Itau**

Inegável é a relação entre o aparecimento de doença de origem alimentar e a presença de um determinado teor microbiano ou toxina no alimento consumido. De igual modo, é conhecida a fragilidade bacteriana ao calor do processamento térmico de um alimento, o que já não acontece com a maioria das toxinas produzidas pelas bactérias. A tomada de cuidados redobrados aquando da confecção é fundamental para se obter um produto seguro, tendo presente a ideia de que a esterilidade alimentar não é possível de obter apenas pelo normal processo de confecção de alimentos.

Na prática, a definição de limites críticos numéricos para o PCC “Confecção” não é muitas vezes exequível, seja porque se tem de confeccionar alimentos de acordo com os padrões de aceitação do consumidor, seja pela falta de tempo durante a laboração e a dificuldade em “encaixar” a operação de controlo no sistema produtivo (como por exemplo, na dificuldade de definição da amostra de produto a ser controlado), sendo estes factores tidos como grandes impeditivos à tomada e registo das temperaturas dos alimentos confeccionados. Torna-se, assim, necessário arranjar uma solução de compromisso entre conseguir confeccionar um alimento organolepticamente aceite pelo consumidor e a garantia da sua inocuidade. Para isso, há que aliar a selecção dos fornecedores, uma correcta manutenção da cadeia de frio, BPH e BPL, de forma a impedir ou minorar o risco de entrada ou manutenção do perigo no alimento.

Após a análise feita aos resultados microbiológicos obtidos do produto acabado no período decorrente entre Janeiro de 2009 e 2 de Novembro de 2011, em que se verificou um elevado grau de conformidade; tendo em conta que raramente são realizadas medições e registos de temperatura do produto durante o processo de confecção, sendo somente retiradas as temperaturas do produto acabado na linha de distribuição; e que não há nos últimos 10 anos confirmações de toxinfecções alimentares causadas pelos produtos/serviços Itau (Itau, 2011), a questão torna-se mais pertinente: será imprescindível a medição da temperatura no centro térmico dos produtos confeccionados, para garantir que os mesmos atingiram os 75°C, limite definido como o necessário para dar o produto como livre de perigo para a saúde pública?

### **19.1. Alterações ao registo do PCC “Confecção”**

O Itau é uma empresa certificada em ISO 22000 desde 2005. Porém, um problema com o qual o Itau se tem deparado é com o facto de alguns auditores questionarem a empresa pela não apresentação de registos de medições das temperaturas de confecção. Nas unidades de restauração onde opera, para além de fornecer matéria-prima, o Itau implementa o sistema HACCP, apresentando 2 tipos de registos, um registo simplificado e um não simplificado. O registo simplificado consiste numa única folha onde se sistematizam todos os registos efectuados relativamente a cada um dos PCC identificados no plano HACCP para a unidade em questão. Este é um tipo de registo mais utilizado em unidades pequenas. Relativamente ao registo não simplificado, utilizado em grandes unidades, consiste em várias folhas de registo, cada uma delas específica para cada PCC identificado, à excepção do PCC “Confecção”.

No respeitante aos registos simplificados existe um campo específico para o PCC “Confecção” em que o responsável assinala “Sim” num espaço específico onde se pergunta se “Os alimentos foram confeccionados totalmente, e não se apresentam crus ou em sangue?” (Anexo 1).

Apesar de a grande maioria da bibliografia insistir na questão da medição de temperaturas de forma a garantir que os alimentos se encontram correctamente confeccionados, logo livres de perigo, têm sido aceites pelos auditores os registos efectuados no tipo simplificado.

A *Food Standard Agency* (FSA) e a Associação de Hotelaria, Restauração e Similares de Portugal (AHRESP), em associação com a Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE), apresentam manuais onde são identificados parâmetros visuais para a avaliação do produto confeccionado, aceitando o produto para consumo, sem necessidade de medir e registar a temperatura interna dos alimentos (FSA, 2006; AHRESO, 2008).

Sendo aceite que a medição da temperatura no centro térmico da maioria dos alimentos no momento da confecção não é uma condição necessária para garantir a sua inocuidade, resta definir uma forma de registo, nas unidades que utilizam o registo não simplificado, onde se demonstre que os alimentos são correctamente confeccionados, não se apresentando crus ou em sangue, à semelhança do que acontece no registo simplificado. Assim sendo, é apresentada uma proposta de alteração de uma das folhas dos registos não simplificados, respeitante ao PCC “Confecção” de forma a sistematizar os registos dos PCC “Confecção” e “Distribuição” (Anexo 3).

O uso de um termómetro para a medição da temperatura no centro térmico dos alimentos, de forma a aceitar o produto como correctamente confeccionado e seguro para consumo, não é uma prática exequível. Todavia, é possível aceitar um prato como apto para consumo através da avaliação das suas características organolépticas. Não poderá ser, então, a nomeação de temperaturas nos limites críticos do plano HACCP e no CBP do Itau dispensável?

## **20. Como averiguar visualmente que um alimento está correctamente confeccionado?**

Em 2006 a FSA elaborou o manual “Alimentos seguros, melhor negócio” onde refere a observação de determinadas características visuais de um produto alimentar que demonstram a correcta confecção desse alimento, sem que para isso seja necessária a utilização de um termómetro.

Em Junho de 2008 a AHRESP, com o patrocínio institucional da ASAE, publicou o “Manual de Segurança Alimentar para a Restauração e Bebidas”, manual este que é uma tradução adaptada do Manual da FSA.

O “Manual de Segurança Alimentar para a Restauração e Bebidas” aborda aspectos importantes para a segurança alimentar, como é o caso das contaminações cruzadas, higiene, arrefecimento, preparação e confecção, gestão e registos, de uma forma muito mais flexível e simplificada, ainda que não indo contra a legislação em vigor para o sector.

Tendo em conta os objectivos do trabalho, importa focar a atenção principalmente nas características visuais de um alimento que possam dar indicação de que o mesmo se encontra correctamente confeccionado e que não apresenta risco para o consumidor.

Assim, tendo por base os manuais “Alimentos seguros, melhor negócio” e “Manual de Segurança Alimentar para a Restauração e Bebidas” é possível elaborar uma lista de pontos de controlo durante a confecção que nos permitam aferir a correcta confecção de diversos alimentos.

## 20.1. Pontos de controlo na etapa “Confeção”

Ao longo do normal processo de confeção há aspectos que devem ser cumpridos, de forma a determinar uma diminuição do risco de contaminação dos produtos confeccionados bem como de forma a garantir uma confeção uniforme e adequada dos alimentos (Tabela 17).

**Tabela 17 - Pontos de controlo durante o período de confeção** (Adaptado de FSA, 2006 e AHRESP, 2008)

PONTOS DE CONTROLO	RAZÃO
Não colocar alimentos crus em contacto com alimentos já confeccionados (por exemplo, colocação de alimentos crus num grelhador em contacto com alimentos confeccionados).	Os alimentos crus podem veicular à sua superfície bactérias prejudiciais que acabam por contaminar os alimentos confeccionados, tornando-os potencialmente inseguros para consumo.
As superfícies inteiras dos cortes e das ligações das carnes de bovinos, ovinos e suínos devem ser seladas.	Esta acção permite uma diminuição das bactérias perigosas que possam existir à superfície das peças de carne. Este tipo de carne pode ser servido “mal passado” desde que as suas superfícies tenham sido correctamente seladas.
As grandes peças de carne e as carcaças inteiras devem ser viradas ao longo do processo de confeção.	A movimentação permite uma confeção mais uniforme dos alimentos.
Os alimentos líquidos, como os molhos e as sopas, devem borbulhar (efervescer).	O borbulhar dos líquidos dá a indicação de que os mesmos estão suficientemente quentes para eliminar completamente as bactérias.
As preparações culinárias líquidas devem ser mexidas frequentemente.	Isto permite uma uniformização da temperatura no meio e, por conseguinte, no alimento.
As peças de carne não devem ter um peso superior a 2,5 Kg.	Estes aspectos garantem uma boa confeção do alimento, visto permitir uma mais rápida penetração do calor no interior do alimento, eliminando as possíveis bactérias existentes.
Alimentos transformados como croquetes ou rissóis não devem apresentar uma espessura superior a 3 cm.	
Preparações culinárias em tabuleiro, como um empadão, lasanha ou um bacalhau com natas, não devem apresentar mais do que 5 cm de altura.	
Pratos como os rolos de carne não devem apresentar mais do que 10 cm de espessura.	

## 20.2. Medidas de verificação de produto na etapa “Confeção”

Para avaliar, então, a correcta confeção dos alimentos é necessário a definição de medidas de verificação do produto a confeccionar.

FSA (2006) e a AHRESP (2008) definem, nos seus manuais, as seguintes medidas de verificação.

- Peças grandes de talho (ex: pá de porco, pernas de peru, frangos inteiros) devem ser espetadas com um espeto ou garfo de forma a permitir avaliar os sucos que saem do seu interior, sendo que estes não devem apresentar coloração rosa ou vermelha. Estas peças devem, também, ser cortadas de forma a averiguar a cor da peça de carne no seu interior, que não deve ser rosa ou vermelha. Quando se confecciona frango, deve ser inspeccionada a zona das pernas junto ao osso de forma a averiguar que esta não se apresenta avermelhada ou em sangue (Imagens 14).

**Imagem 14 – Lombo de porco correctamente confeccionado, sem coloração rosa ou avermelhada e sem exsudados rosados (esquerda); Pernas de frango cortadas nas áreas de maior massa muscular (direita) (Originais)**



- Peças de carne com pouco volume (ex. bifes) bem como as superfícies e ligações de outras peças de carne devem apresentar-se bem confeccionadas (seladas), ou seja, sem cor rosa ou vermelha (Imagem 15).

**Imagem 15 – Bifanas fritas (Original)**



- Nos guisados ou produtos como, por exemplo, o caril, deve-se verificar o pedaço de carne de maiores dimensões, que deve apresentar uma textura suave em toda a sua constituição bem como a ausência de coloração rosa ou vermelha (Imagem 16).

**Imagem 16 – Carne à Nortenha (esquerda); Corte da carne para averiguar o método de confecção da “Carne à Nortenha” (direita) (Originais)**



- Os produtos transformados, como sejam as salsichas ou os hambúrgueres, deve apresentar-se a ferver em toda a sua superfície, não apresentando coloração rosa ou vermelha (Imagem 17)

**Imagem 17 – Hambúrgueres grelhados de porco (Original)**





- As preparações culinárias em tabuleiro têm de apresentar saída de vapor ao corte. Quando se tratam de tabuleiros grandes deve-se abrir com uma espátula em mais do que uma zona, de forma a verificar que o produto se encontra confeccionado na sua totalidade (Imagem 18).

**Imagem 18 – Avaliação da correcta confeção de preparações culinárias em tabuleiro (Arroz de frango à esquerda; Lasanha à Bolonhesa à direita) (Originais)**



- Os pratos líquidos têm de entrar em ebulição, mantendo-se a borbulhar mesmo após ser mexidos (Imagem 19).

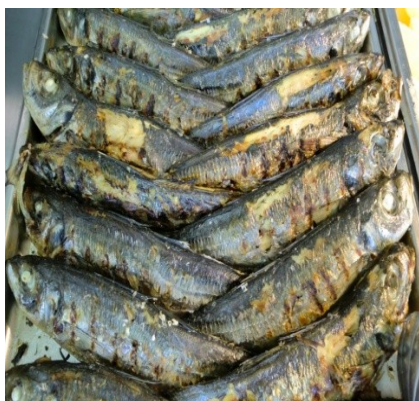
**Imagem 19 – Sopa (esquerda) e molho (direita) em ebulição durante o processo de confeção (Originais)**





- Peixes devem ser cortados ou abertos junto à coluna vertebral (se existir uma), de forma a averiguar a mudança ocorrida de cor e de textura (Imagem 20). Peixes à posta (ex. bifes de atum ou salmão) podem ser servidos mal passados, desde que apresentem a superfície exterior completamente confeccionada (selados) (Imagem 21).

**Imagem 20 - Carapaus assados (esquerda); avaliação da correcta confeção de carapaus assados (direita) (Originais)**



**Imagem 21 – Superfície exterior de uma posta de salmão completamente confeccionada (Original)**



### **20.3. Alimentos que necessitam de maior atenção aquando da confeccão**

Os ovos, os mariscos e o arroz são alimentos aos quais a atenção aquando do seu uso na confeccão deve ser redobrada.

Os ovos ou os alimentos que os contenham devem ser completamente cozinhados. O uso de ovos pasteurizados, em detrimento do uso de ovos em natureza, deve ser uma prática em todas as preparações culinárias que não sejam completamente confeccionadas ou que o sejam apenas ligeiramente (Itau, 2007; AHRESP, 2008).

A confeccão de mariscos também requer alguns cuidados. A selecção de fornecedores credíveis e o conhecimento das características normais do marisco adquirido é muito importante do ponto de vista da inspecção por parte de quem os confecciona (AHRESP, 2008).

O arroz é um alimento que pode conter esporos de um tipo de bactéria prejudicial (p. ex. *B. cereus*), e que podem não ser destruídas no processo de confeccão. Desta forma, o arroz confeccionado deve ser mantido a temperaturas superiores a 65°C até ser servido (máximo 2h). Em alternativa, o mesmo pode ser submetido a um correcto processo de arrefecimento rápido (AHRESP, 2008).

Os alimentos transformados apresentam contaminação no seu âmago, ao contrário do que acontece com alimentos não transformados. As análises não-conformes identificadas no histórico do Itau confirmam este facto: são os alimentos processados os mais problemáticos do ponto de vista microbiológico. Assim, a observação visual de características organolépticas dos alimentos, como mencionadas, pode não ser suficiente para dar o alimento como seguro para consumo. Desta forma, e de modo a tornar o processo e o modo de verificação dos alimentos o mais seguro e expedito possível, a medição da temperatura do centro térmico dos alimentos transformados deve ser uma prática a adoptar.

### **20.4. Acções correctivas e registos efectuados**

Sempre que, no decorrer do processo de confeccão, os alimentos, principalmente de origem animal, não cumpram os requisitos de conformidade, nomeadamente a ausência de sangue e/ou exsudados sanguinolentos, devem ser adoptadas acções correctivas.

A adopção de acções correctivas tem de ir ao encontro da origem do problema. Assim sendo, devem ser adoptadas as seguintes acções (FSA, 2006; AHRESP, 2008):

- Aumento do tempo de confecção do alimento, quando o tempo foi insuficiente;
- Fraccionar os alimentos a confeccionar, quando a sua correcta confecção seja impedida devido à sua dimensão;
- Utilização de outro tipo de equipamento, quando a confecção não se faça com normalidade devido a falhas no equipamento.

O registo que demonstra que os alimentos servidos nas unidades Itau estão correctamente confeccionados está actualmente implementado nas unidades que utilizam os registos simplificados (Anexo 1).

Contudo, para as unidades que não utilizam o registo simplificado é feita uma proposta de alteração da folha de registo do PCC “Distribuição” (Anexo 2). As alterações consistem na transformação da folha de registo do “PCC Distribuição” para uma folha de registo do “Produto acabado”. Neste novo registo, é introduzido um novo campo - “Características organolépticas” - em que seja feito o registo da aceitabilidade dos alimentos para consumo (Anexo 3).

## **20.5. Manutenção a quente e a frio e serviço dos alimentos**

Os alimentos confeccionados devem ser servidos nos 30 minutos após a sua confecção. No entanto, quando se dispõe de estufas ou banhos-maria, os alimentos podem ser conservados a quente, a temperaturas superiores a 65°C, por um período de 2 horas. (AHRESP, 2008)

O Itau prevê no seu CBP, no respeitante à distribuição de alimentos confeccionados, que os mesmos devem ser servidos de acordo com o seu momento de confecção, ou seja, os primeiros a serem confeccionados são os primeiros a ser servidos. A manutenção dos alimentos a quente deve ser feita em estufas ou banhos-maria regulados para temperaturas entre os 80°C e os 90°C, de forma a permitir a manutenção dos alimentos a quente acima dos 65°C, temperatura que é controlada e registada (Itau, 2007).

A manutenção dos alimentos a frio, como sejam saladas e sobremesas, é feita em armários refrigerados que assegurem uma temperatura dos alimentos entre os 0 e os 5°C (Itau, 2007).

## 21. Conclusão

O consumo inócuo de alimentos pouco ou nada processados termicamente, como o caso do rosbife, *sushi* ou bife tártaro, a par do histórico do Itau, que não apresenta casos de ocorrência de toxinfecção alimentar relatados, levou ao levantamento da questão: "Será a medição da temperatura no centro térmico do alimento imprescindível para dar um alimento como correctamente confeccionado, logo seguro do ponto de vista microbiológico?"

A obtenção de produtos seguros e de qualidade não segue um caminho linear, havendo inúmeros factores implicados que, quando não cuidadosamente conhecidos e controlados, podem determinar a implementação e/ou manutenção de perigos nos alimentos, colocando a segurança dos consumidores em risco.

A análise do histórico de análises permite expectar que muitos são os factores envolvidos e que podem fazer variar uma temperatura padrão limite estabelecida, que dá o produto como seguro para consumo: nível de contaminação inicial da matéria-prima que, quando elevado, pode não ser reduzido até níveis aceitáveis pelo normal processo de confecção; possíveis falhas humanas na técnica de medição da temperatura no centro térmico pela dificuldade no estabelecimento do centro térmico de alguns alimentos; o facto dos valores de redução decimal de cada microrganismo serem diferentes, não se conseguindo definir um valor exacto que permita a generalização para todos os microrganismos patogénicos; possível existência de formas de resistência ou de toxinas pré-formadas nos alimentos que não são destruídas pelo normal processo de confecção dos alimentos

Desta forma, um factor tão ou mais importante para a segurança alimentar, do que garantir a temperatura de 75°C no centro térmico dos alimentos confeccionados, é a eficaz implementação de PPR e de CBP. Assim, é possível actuar ao nível da:

- ✓ Selecção de fornecedores, optando pelos que apresentam mais garantias do fornecimento de produtos de qualidade;
- ✓ Correcta manutenção das instalações, equipamentos e utensílios, que, num cenário quase perfeito, permitam o correcto cumprimento de BPH e BPL por parte dos manipuladores de alimentos e de todos aqueles que, indirectamente, trabalham na cadeia de produção;
- ✓ Na manutenção de uma cadeia de frio eficaz.

A esterilidade do interior das peças inteiras de carne contrasta com a possibilidade de existência de contaminação interna nos produtos transformados. Assim, para a esmagadora maioria dos alimentos confeccionados a observação das características visuais aquando do processo de confecção é considerada uma boa técnica para aferir a aceitabilidade ou não de um alimento. Contudo, a atenção sobre os alimentos transformados, aquando do

processo de confecção, deve ser redobrada. Assim, para estes, a par da observação das características organolépticas deve-se verificar a temperatura no seu centro térmico.

Em 2006, a FSA lançou um manual onde refere a possibilidade da avaliação das características visuais dos alimentos confeccionados como factor discriminatório para o seu consumo ou, pelo contrário, para a sua rejeição. Este manual, em 2008, foi adaptado pela AHRESP, com o patrocínio da ASAE.

Segundo o Regulamento (CE) 852/2004, os requisitos do sistema HACCP “deverão ter flexibilidade suficiente, para ser aplicáveis em todas as situações”, sendo necessário reconhecer que “em certos casos, as boas práticas de higiene podem substituir a monitorização dos pontos críticos de controlo”. O mesmo regulamento afirma que o requisito que estabelece “limites críticos” não implica a necessidade da adopção de um limite numérico em cada caso. A flexibilidade preconizada no regulamento “não deve comprometer os objectivos de higiene dos géneros alimentícios”, sendo que o processo que permite dar mostras dessa flexibilidade deve ser “plenamente transparente”. (Regulamento (CE) nº 852/2004)


Sendo a pressão por falta de tempo e a dificuldade na operacionalidade da monitorização das temperaturas de confecção dificuldades constantes ao nível das cozinhas durante o normal horário de laboração é possível, como actualmente se faz nas unidades que utilizam os registos HACCP simplificado, o estabelecimento de “limites críticos” subjectivos para a avaliação da conformidade ou não do alimento para consumo. Desta forma, uma alteração ao plano HACCP, no respeitante aos “limites críticos” estabelecidos para o PCC “Confecção” é possível, a par da criação de uma folha de registo para o sistema de registo não simplificado que permita aferir que os alimentos servidos estavam conformes, no respeitante às suas características organolépticas.

O Anexo 3 apresenta uma proposta de alteração da folha de registo não simplificado dos PCC “Confecção” e “Distribuição”, criando-se um só registo, o registo do “Produto acabado”. Neste, procede-se ao registo da conformidade das características organolépticas aceites para o produto em questão ou das temperaturas de confecção de alimentos ditos de maior risco, como sejam os transformados, bem como o registo das temperaturas de distribuição, à semelhança do que acontece com os actuais registo de “Distribuição”.

Para garantir que os CBP respeitantes à etapa da confecção são cumpridos, bem como de que todos os manipuladores de alimentos responsáveis pelo processo têm o conhecimento adequado que lhe permita aceitar ou não os produtos, deve-se apostar fortemente na sua formação.

## 22. Anexos

### Anexo 1 – Registo diários de HACCP simplificado Itau



REGISTO DIÁRIO DE HACCP - CONFECCÃO LOCAL

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_

UNIDADE: \_\_\_\_\_

CÓDIGO: \_\_\_\_\_

EMENTA: \_\_\_\_\_

SERVIÇO: \_\_\_\_\_

**PCC 1-RECEPCÃO**  
Câmaras de transporte de matérias primas

ENTREGAS	CÂMARAS	NOME DO FORNECEDOR	CORRECÇÃO OU ACÇÃO CORRECTIVA (AC)
1	T (°C)		
2			

Temp. de recepção. Matérias primas refrigeradas: < 5°C; Congelados: < -18°C

**PCC 2-ARMAZENAMENTO CÂMARAS**  
Conservação de refrigerados / congelados

CÂMARA	ABERTURA	FECHE	CORRECÇÃO OU AC
1			
2			
3			
4			

Câmaras de refrigeração: Alimentos refrigerados: > 0 e < 5°C; Congelados: < -18°C

**PPRO1-DESINFECÇÃO VEGETAIS**  
Controlo de desinfeção de Frutas e Legumes

As frutas e legumes a consumir crus foram desinfectadas com pastilhas ?

SIM      NÃO      NÃO APLICÁVEL

**PCC 4-CONFECCÃO**  
Controlo da Confeccão

Os alimentos foram confeccionados totalmente, e não se apresentam crus ou com sangue?

SIM      NÃO

**PCC 5-FRITURA**  
Registo de Controlo dos Óleos de Fritura

Fritadeira	Avaliação Organoléptica		Teste rápido			Mudança de óleo	Observações
	Cor escura	Odor intenso	Fumo	Espuma	Bom		
1							
2							

Deve avaliar a qualidade organoléptica do óleo de fritura após cada fritura, em caso de dúvida realize o teste rápido e registre o resultado através de um X.  
Se o óleo se apresentar mau, rejeitar de imediato para a barrica de recolha, fazendo o respectivo registo.

**PCC 9 - DISTRIBUIÇÃO (ESPERA QUENTE/FRIO) / PCC 8 - TRANSPORTE DE ALIMENTOS**  
Temperatura do produto

Produtos	T (°C)		CORRECÇÃO OU ACÇÃO CORRECTIVA	
	Hora	T (°C)	Hora	T (°C)

Temperaturas de Distribuição / Transporte: Alimentos Frios: > 0 e < 5°C; Alimentos Quentes: > 65°C.

**AMOSTRAS TESTEMUNHO**  
Recolha de amostras preventivas de todos os pratos servidos

Foram efectuadas Amostras Testemunho de todos os pratos servidos ?

SIM      NÃO      NÃO APLICÁVEL

Recolher uma amostra por cada tipo de prato e guardá-la em refrigeração por 3 dias úteis;  
Só recolher amostra de sopa se esta contiver ingredientes de origem animal;

**RESPONSÁVEL DE UNIDADE**

<Data> e <Assinatura>  
**VERIFICAÇÃO DOA**

<Data> e <Assinatura>

**PPR1 - HIGIENIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES**

Zonas	Instalações		Equipamentos		Utensílios	
	Pavimento	Prateleiras	Outros	Outros	Estados	Outros
Recepção e Armazenagem	Roléis de Escoramento	Armários	Câmaras de refrigeração	Câmaras congeladas	Tabuleiros descongelação	Outros
Preparação	Pavimento	Cubas	Bancadas	Descascadora	Serra Eléctrica	Faixas
Confeccão / Distribuição	Pavimento	Bancadas	Linha de Self	Fogão	Grelhador	Varinha Mágica
Lavagem de Loijas	Roléis de Escoramento	Exaustor	Outros	Forno	Fritadeira	Outros
Outros	Paredes	Janelas	Portas	Sanitários	Lava-mãos	Cadifos

Assinale através de uma rubrica as áreas / equipamentos higienizados neste dia.

MA-UN005A\_V02





### Anexo 3 - Proposta de alteração da folha de registo do PCC “Distribuição” dos registos não simplificados




#### Registo de Produto Acabado

Dia	Produto	Características organolépticas*	Confeção * <sup>1</sup>		Distribuição		Acções correctivas	Responsável
			Hora	T (°C)	Hora	T (°C)		
	* Ausência de sangue e exsudados rosa ou vermelhos * <sup>1</sup> Medição da temperatura em alimentos transformados (ex. hambúrguer, alheiras, croquetes).							


No campo “Características organolépticas” deve-se utilizar um “V” (Verificado) após a confeção dos alimentos, de forma a ficar registado que os mesmos não foram servidos crus ou em sangue. Caso, após o normal período de confeção os alimentos não se apresentem correctamente confeccionados devem ser registadas quais as “Acções Correctivas” a adoptar, voltando a fazer novo registo do produto após a aplicação eficaz das medidas.



**Anexo 4 – Instruções de trabalho para avaliação de características organolépticas visuais do produto acabado** (Adaptado da FSA, 2006 e AHRESP, 2008)

ALIMENTOS	OBSERVAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DA CORRECTA CONFEÇÃO	MEDIÇÃO DA TEMPERATURA	IMAGEM
Peças grandes de talho Ex – Pá de porco, perna de peru, frangos inteiros	Inspecção do interior.  <u>Ausência</u> de <u>sucos avermelhados</u> ou <u>rosados</u> , após perfurar a peça com um espeto ou garfo.  <u>Ausência</u> de <u>cor vermelha</u> ou <u>rosa</u> após corte da peça.	NA	
Coxas de frango	Inspecção junto ao osso. <u>Ausência</u> de <u>cor avermelhada</u> ou <u>sangue</u> .	NA	
Peças de carne com pouco volume Ex. - bifes	<u>Ausência</u> de <u>cor rosa</u> ou <u>vermelha</u> nas superfícies.	NA	

ALIMENTOS	OBSERVAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DA CORRECTA CONFEÇÃO	MEDIÇÃO DA TEMPERATURA	IMAGEM
<p>Guisados</p> <p>Ex. - Caril</p>	<p><u>Ausência</u> de <u>cor avermelhada</u> ou <u>rosa</u> no maior pedaço de carne de maiores dimensões.</p>	<p>NA</p>	
<p>Líquidos</p> <p>Ex. – Sopas ou molhos</p>	<p>Produto em <u>ebulição</u>, mantendo-se a <u>borbulhar</u> após ser mexido.</p>	<p>NA</p>	

ALIMENTOS	OBSERVAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DA CORRECTA CONFEÇÃO	MEDIÇÃO DA TEMPERATURA	IMAGEM
Peixe	<p>Alteração na cor e na textura junto à coluna vertebral.</p> <p>Peixe à posta – Superfície exterior completamente confeccionada.</p>	NA	

ALIMENTOS	OBSERVAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DA CORRECTA CONFECCÃO	MEDIÇÃO DA TEMPERATURA	IMAGEM
Preparações culinárias em tabuleiro Ex. – Lasanha, arroz de frango, Bacalhau com natas	Ao corte tem de haver saída de vapor. Observação da total confeccão do interior do alimento.	NA	
Alimentos transformados Ex. – Hambúrgueres, alheiras, croquetes	<u>Ausência de cor avermelhada ou rosa.</u>	75°C no centro térmico	

NA – Não aplicável

## 23. Bibliografia

- AHPORT (2008). *Código de boas práticas de higiene e segurança alimentar – Aplicação dos princípios de HACCP para a hotelaria e restauração*. Porto: Associação Portuguesa de Hotelaria, Restauração e Turismo.
- AHRESP (2008). *Manual de Segurança Alimentar para a Restauração e Bebidas*. Lisboa: Associação da Hotelaria, Restauração e Similares de Portugal.
- Aldsworth, T., Dood, C.E.R. & Waites, W. (2009). Food microbiology. In Campbell-Platt, G., Food Science and Technology. (pp. 115-173). Singapore: Wiley-Blackwell.
- Amorim, J. & Novais, R. (2006). *Guia de controlo da segurança alimentar em restaurantes Europeus*. Tradução e revisão pelo Laboratório de Microbiologia dos Alimentos – Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge Lisboa. Acedido a 21 de Dezembro de 2011, disponível em  
<http://www.insa.pt/sites/INSA/Portugues/Publicacoes/Outros/Paginas/GuiaContrSegAlimRestEur.aspx>
- APCER (2011). *Guia Interpretativo ISO 22 000:2005 Sistema de Gestão Da Segurança Alimentar*. Porto: Associação Portuguesa de Certificação.
- Argudín, M.A., Mendoza, M.C. & Rodicio, M.R. (2010). *Food poisoning and Staphylococcus aureus enterotoxins*. Toxins, vol. 2, p. 1751-1773.
- ASAE (2009). *Perfil de risco dos principais alimentos consumidos em Portugal*. Lisboa: Autoridade de Segurança Alimentar e Económica.
- Baptista, P. & Antunes, C. (2005). *Higiene e Segurança Alimentar na Restauração: volume II - Avançado*. Guimarães: Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, S.A.
- Baptista, P. & Linhares, M. (2005). *Higiene e Segurança Alimentar na Restauração: volume I – Iniciação*. Guimarães: Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, S.A.
- Baptista, P. & Venância, A. (2003). *Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos*. Guimarães: Consultoria em Formação Integrada, S.A.
- Barrosa, M.R. (2004). *Princípios fundamentais da transferência de calor*. Acedido a 12 de Dezembro de 2011, disponível em  
[http://sites.poli.usp.br/p/jesse.rebello/termo/Trabalho\\_Transcal.pdf](http://sites.poli.usp.br/p/jesse.rebello/termo/Trabalho_Transcal.pdf)
- Bernardo, F.M.A. (2011). *Controlo oficial de ovos de consumo – Produção e colocação no mercado*. Inspeção Sanitária II. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa.

- Bottone, E.J. (1997). *Yersinia enterocolitica: the charisma continues*. Clinical Microbiology Reviews, vol. 10 (2), p. 257-276.
- Bottone, E.J. (2010). *Bacillus cereus, a volatile human pathogen*. Clinical Microbiology, Reviews, vol. 23 (2), p. 382-398
- CFS (2009). *Food safety guideline on preparation of sushi, sashimi, raw oyster and meat to be eaten raw*. The Government of the Hong Kong Special Administrative Region: Center for Food Safety, Food and Environmental Hygiene Department. Acedido a 3 de Novembro de 2011, disponível em [http://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme\\_haccp/files/guide\\_for\\_raw\\_food\\_4.pdf](http://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme_haccp/files/guide_for_raw_food_4.pdf)
- Decreto-Lei, nº 267/2009 de 29 de Setembro. *Diário da República nº 189 - I Série*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.
- Decreto-Lei 67/98 de 18 de Março. *Diário da República nº 65 - I - Série A*. Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e das Pescas: Lisboa.
- Directiva 2002/99/CE de 16 de Dezembro. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*.
- Directiva nº93/43/CEE do Conselho de 14 de Junho. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*.
- Drobniewski, F.A. (1993). *Bacillus cereus and related species*. Clinical Microbiology Reviews, vol. 6 (4), p.324-338.
- EFSA (2011). *The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2009*. The EFSA Journal 2011; 9(3):2090. European Food Safety Authority
- FAO & OMS Food Standards (2003). *Codex alimentarius*: Versão Portuguesa CAC/RCP 1-1969 (Rev. 4 – 2003).
- Farber, J.M. & Paterkin, P.I. (1991). *Listeria monocytogenes, a food-borne pathogen*. Microbiological Reviews, vol. 55 (3), p. 476-511.
- FEHD (2001). *Food Safety Plan – Sashimi/Sushi – Training Course*. The Government of the Hong Kong Special Administrative Region: Center for Food Safety: Food and Environmental Hygiene Department. Acedido a 3 de Novembro de 2011, disponível em: [http://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme\\_haccp/programme\\_haccp\\_sashimi.html](http://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme_haccp/programme_haccp_sashimi.html)
- Food Standards Agency, (2006). *Safer food, better business for caterers*. London: FSA. Acedido a 2 de Novembro de 2011, disponível em <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/sfbbfullpack.pdf>

- Forsythe, S.J. (2000). *The Microbiology of Safe Food*. (1st ed.). Blackwell Science: London.
- Gill, C.O. (2000). *Safe handling of raw meat and poultry products*. In Farber, J.M. & Tood, E.C.D. *Safe handling of foods*. USA: Marcel Dekker, Inc.
- Green, L.R. & Selman, C. (2005). *Factors impacting food workers' and managers' safe food preparation practices: a qualitative study*. Food Protection Trends, vol 25, no 12, p 981-990.
- Hayes, P.R. (1995). *Food microbiology and hygiene*. (2<sup>nd</sup> ed.). London: Chapman & Hall.
- HPA (2009). *Guidelines for assessing the microbiological safety of ready-to-eat foods placed on the market*. Health Protection Agency. Acedido a 27 de Novembro de 2011, disponível em [http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb\\_C/1259151921557](http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1259151921557)
- ITAU (2007). Manual de Higiene e Segurança Alimentar – Código de Boas Práticas (MR-QUA01/V04). Lisboa: Instituto Técnico de Alimentação Humana.
- ITAU (2011). Manual de HACCP (MR-QUA04/V09). Lisboa: Instituto Técnico de Alimentação Humana.
- Jackson, T.C., Acuff, G.R. & Dickson, J.S. (1997). *Meat, poultry, and seafood*. In Doyle, M.P., Beuchat, L.R. & Montville, T.J., *Food microbiology – Fundamentals and Frontiers*. USA: ASM Press Washington D.C.
- Jay, J.M., Loessner, M.J. & Golden D.A. (2005). *Modern food Microbiology*. (7<sup>th</sup> ed.). USA: Springer. (Chapter 4 – Fresh meats and Poultry)
- Jeyaletchumi, P., Tunung, R., Margaret, S.P., Son, R., Farinazleen, M.G. & Cheah, Y.K. (2010). *Review Article: Detection of Listeria monocytogenes in foods*. International Food Research Journal, vol. 17, p. 1-11.
- Kluytmans, J.A.J. & Wertheim, H.F.L. (2005). *Nasal carriage of Staphylococcus aureus and prevention of nosocomial infection*. Infection, vol. 33 (1).
- Le Loir, Y., Baron, F. & Gautier, M. (2003). *Staphylococcus aureus and food poisoning*. Acedido a 25 de Novembro de 2011, disponível em [http://www.funpecrp.com.br/GMR/year2003/vol1-2/sim0009\\_full\\_text.htm](http://www.funpecrp.com.br/GMR/year2003/vol1-2/sim0009_full_text.htm)
- Liu, D. (2006). *Identification, subtyping and virulence determination of Listeria monocytogenes, an important foodborne pathogen*. Journal of Medical Microbiology, vol. 55, p. 645-659.
- Liu, D., Lawrence, M.L., Ainsworth, A.J. & Austin, F.W. (2005). *Comparative assessment of acid, alkali and salt tolerance in Listeria monocytogenes virulent and avirulent strains*. ELSEVIER - FEMS Microbiology Letters, vol. 243, p. 373-378.



- Mortimore, S. & Wallace, C. (2001). HACCP: Enfoque práctico. (2ª edición). Zaragoza: Editorial ACRIBIA, S.A.
- Mossel, D.A.A, Garcia, M.B. (1985). *Microbiologia de los alimentos: fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la inocuidad y la calidad de los alimentos*. Zaragoza: Editorial ACRIBIA, S.A.
- NP EN ISO 22 000 (2005). *Sistema de gestão da segurança alimentar - Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar*. Versão Portuguesa – Instituto Português da Qualidade.
- NSW Food Authority (2007). *Bacillus cereus*. Acedido a 30 de Novembro de 2011, disponível em [http://www.foodauthority.nsw.gov.au/Documents/consumer\\_pdf/Bacillus-cereus.pdf](http://www.foodauthority.nsw.gov.au/Documents/consumer_pdf/Bacillus-cereus.pdf)
- Okamoto, M., Nakane, A. & Minagawa, T. (1994). *Host resistance to na intragastric infection with Listeria monocytogenes in mice depends on cellular immunity and intestinal bacterial flora*. Infection and immunity, vol. 62, p. 3080-2085.
- OMS (2006). *Five keys for safer food manual*. France: OMS
- OMS (2007). *Food safety and foodborne illness*. Acedido a 21 de Novembro de 2011, disponível em <http://www.OMS.int/mediacentre/factsheets/fs237/en/>
- OMS (2012). *Zoonoses*. Acedido a 24 de Janeiro de 2012, disponível em <http://www.OMS.int/topics/zoonoses/en/>
- OMS & FAO (2004). *Microbiological risk assessment series: Risk assessment of Listeria monocytogenes in ready-to-eat food - interpretative summary*. World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- OMS & FAO (2009). *Food hygiene– Basic texts* (4<sup>th</sup> ed.). Rome: World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Pinto, J. & Neves, R. (2010). *Conceitos de Saúde, Biologia e Microbiologia*. In Pinto, J., Neves, R., *HACCP: Análise de risco no processamento alimentar*, (2ª edição, p. 64-82). Porto: Publindústria
- Portaria nº 1135/95 de 15 de Setembro. *Diário da República nº 214 - I Série-B*. Ministério da Agricultura, da Saúde e do Ambiente e Recursos Naturais. Lisboa.
- Regulamento (CE) nº 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004. Jornal Oficial da União Europeia.
- Regulamento (CE) nº 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004. Jornal Oficial da União Europeia.

- Regulamento (CE) nº 854/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004. Jornal Oficial da União Europeia.
- Regulamento (CE) 882/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004. Jornal Oficial da União Europeia.
- Rosa-Limpo, B., Canto, J.B. & Caetano, M.M.L. (2002). *O Livro de Pantagruel*. (61ª edição). Lisboa: Temas e Debates.
- Sabina, Y., Rahman, A., Ray, R.C. & Montet, D. (2011). *Yersinia enterocolitica: mode of transmission, molecular insights of virulence, and pathogenesis of infection*. Journal of Pathogens, vol. 11.
- Santos, M., Correia, C., Cunha, M. I. C. & Saraiva, M. M. (2005). *Valores guia para a avaliação da qualidade microbiológica em estabelecimentos de restauração*. Revista da Ordem dos Farmacêuticos, 64, 66-68.
- Santos, T.J.C.S. (2004). *Plano de validação de um ponto de controlo crítico de um sistema de autocontrolo*. Relatório de actividades de estágio em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa.
- Vaz, Y. (2011). *Políticas e princípios da segurança alimentar na União Europeia*. Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa.
- Vázquez-Boland, J.A., Kuhn, M., Berche, P., Chakraborty, T., Domínguez-Bernal, G., Goebel, W., González-Zorn, B., Wehland, J. & Kreft, J. (2001). *Listeria pathogenesis and molecular virulence determinants*. Clinical Microbiology Reviews, vol. 14, p. 584-640.
- Willey, J.M., Sherwood, L.M. & Woolverton, C.J. (2008). *Prescott, Harley and Klein's Microbiology*. (7<sup>th</sup> ed.). New York: Mc Graw Hill.